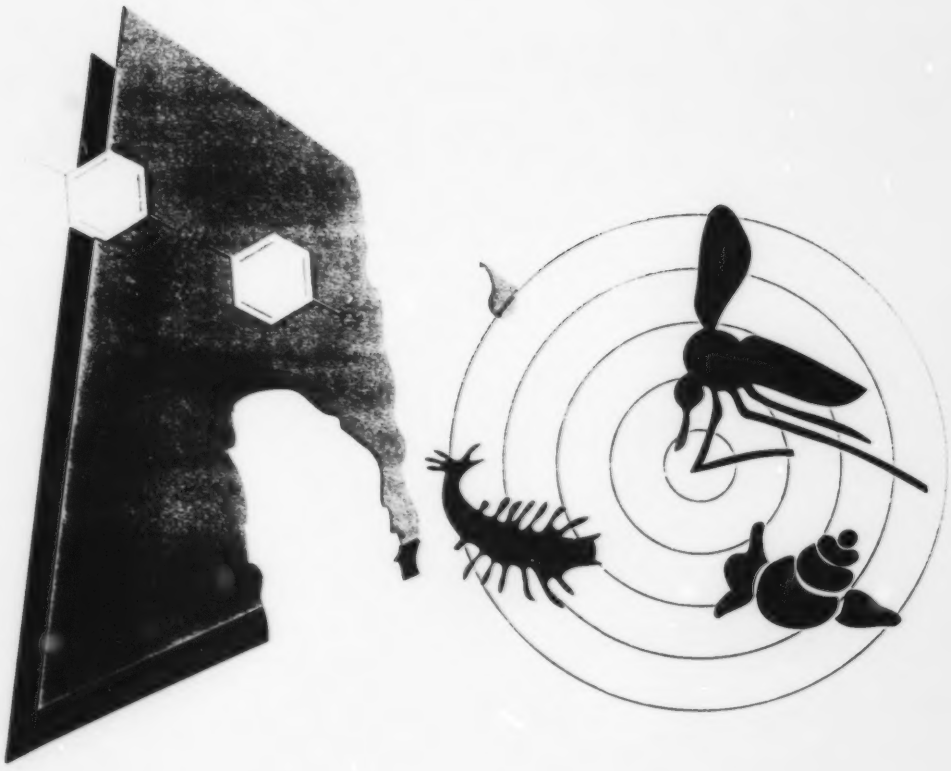
# Health and the Environment

## *A People-Centred Research Strategy*



IDRC

## *IDRC*

Through support for research, Canada's International Development Research Centre (IDRC) assists developing countries in creating their own long-term solutions to pressing development problems. Support is given directly to Third World institutions whose research focuses primarily on meeting the basic needs of the population and overcoming the problems of poverty. Research is undertaken by Third World recipients independently or, occasionally, in collaboration with Canadian partners.

The principles guiding IDRC-supported research are that projects must be targeted to benefit the poor. Support is usually provided to applied rather than basic research. Projects are designed to maximize the use of local materials and to strengthen human and institutional capacity.

IDRC is funded by the Canadian government, but it is autonomous in its policies and activities. Its Board of Governors is international and reflects the nonpartisan, multicultural nature of the organization.

This publication is a slightly modified version of a paper submitted by IDRC to the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) to be held in Rio in June 1992.

© International Development Research Centre 1992
PO Box 8500, Ottawa, Ontario, Canada K1G 3H9

Forget, G.

IDRC, Ottawa CA

Health and the environment : a people-centred research strategy. Ottawa, Ont., IDRC, 1992. 36 p.

/New technology/ , /public health/, /risk/ , /environmental degradation/, /environmental effects/, /participatory research/ , /organization of research/ , /poverty/ , /technology transfer/.

UDC: 614.87:005.1 ISBN: 0-88936-600-4

A microfiche edition is available.

*Il existe également une édition française de cette publication.*

92-05470/

# Health and the Environment
## *A People-Centred Research Strategy*

*Gilles Forget*

### *Contents*

***New Technologies, the Environment, and Health*** **2**

*Research can be a powerful tool in assisting the world's poorest peoples to develop solutions for coping with environmental health risks. It is of prime importance to focus on both the physical dimensions of environment and the human dimensions of development. Health, population, poverty, and environmental degradation are highly interdependent and tightly linked.*

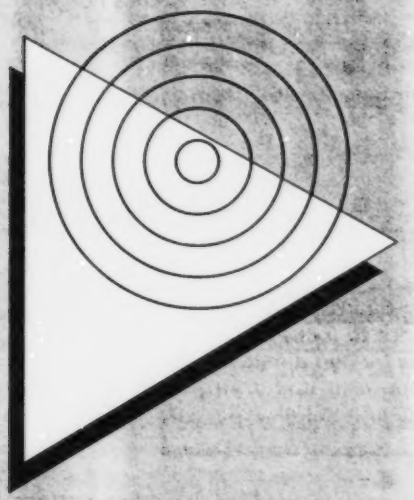
***Empowerment Through Knowledge*** **6**

*Research can contribute greatly to development. This section sketches out some of the underlying principles of a people-centred research strategy concerning environment, health, and development issues. It illustrates the application of these principles through the presentation of lessons learned from a series of research projects in the subsectors of the living environment, the working environment, and the protection of the quality and supply of fresh water.*

***Learning From and With People*** **30**

*It is possible to link laboratory-based research to the realities and conditions of the field. Such technology transfers are only possible, however, if their initial development considered the real needs and existing capabilities of the intended beneficiaries. We must strive to resolve the environmental health risks that face humanity all over the globe in a more permanent and sustainable manner.*

***References*** **35**



*New Technologies,*
*the Environment, and Health*

## *A new environment: new diseases*

The introduction of new technologies often leads to major transformations of the local environment. New technologies are frequently associated with large-scale development initiatives (for example, hydroelectric dams and agroindustrial activities) that lead to major environmental transformation such as deforestation, water pollution, and air pollution. Such effects often expand or create new health risks for local populations.

For example, a proliferation of water bodies increases the number of breeding sites for disease vectors such as mosquitoes (which transmit malaria, yellow fever, and dengue) and aquatic snails (which are the intermediate hosts for human schistosomiasis). Also, deforestation and soil erosion expand the habitat of sand flies, which transmit leishmaniasis.

Industrial development also brings with it the risk of chemical contamination of the living environment. It may provide a new source of income for local people in the short term; however, the longer term health effects of the associated environmental contamination are seldom considered in the planning process for such activities.

Industrial development is not alone, however. The evolution of agricultural production has also introduced new technologies that represent serious environmental risks. For example, the large-scale use of pesticides may have revolutionized food production, but these chemicals are responsible for more than 2 million human poisonings every year, with a resultant 20 000 deaths (WHO 1986). In many cases of accidental poisoning, the major cause is a lack of knowledge on the part of the user, both on the dangers of these compounds and on how to use them properly (for a discussion of pesticide poisoning in the developing world, see Forget 1991).

In their quest for self-sufficiency, developing countries often face the same health problems that industrialized countries are only now effectively beginning to solve. Clearly, developing countries must continue to consider interventions such as those outlined above if they are to become self-sufficient. These interventions are usually for the greater good of all citizens of the country. Regretfully, they may also have negative effects on health, especially on people living close by. How then can local populations protect themselves from new health risks that are brought about by unwanted environmental change?

## *Any benefits for the poor?*

The direct links between poverty and environmental degradation in both developing and developed countries is well documented. However, there is a predicament that is not stated so clearly in relation to poverty: *poor people can rarely cope with environmental health risks.*

To date, the emphasis has been on resolving global challenges such as the depletion of the ozone layer and global warming. Consideration of these global issues may lead us to pay less attention to human development and how it relates to environmental degradation.

There is a concern that any agreement reached on these critical issues in June 1992 at UNCED (the United Nations Conference on the Environment and Development) in Rio de Janeiro will filter down to the developing-country poor at a pace that may not be commensurate with the environmental health risks they face every day: lack of clean water, endemic diseases, and a shortage of wood for cooking. Of course, the environmental problems that face the poor of the developing world can be a partial result of global problems. In turn, global problems are exacerbated by the reaction of people trying to cope with the local degradation of their environment. It is increasingly recognized that poverty in the developing world contributes to environmental damage (Leonard et al. 1989; OECD 1990; The South Commission 1990). This situation was well summarized by Ramphal (1990):

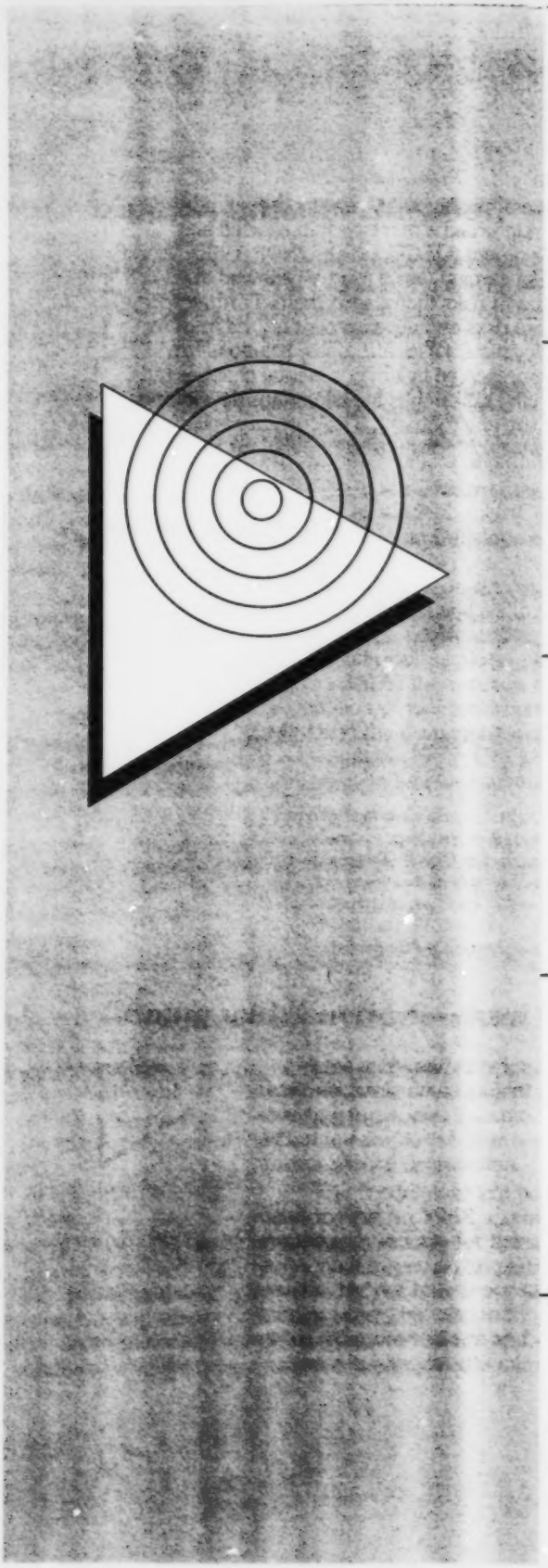
> Poor people often destroy their own environment — not because they are ignorant, but to survive. They overexploit thin soils, overgraze fragile grasslands, and cut down dwindling forest stocks for firewood. In the context of short-term needs of survival, each decision is rational; in the longer term and wider context the effects are disastrous.... Poverty is both a cause and an effect of environmental degradation.

## *Coping with environmental health risks*

One step toward helping people cope would be an alternative, more equitable development model predicated on the principle of investing in people. This model would identify intersectorial options for action to reverse the downward spiral of poverty, ill health, and environmental degradation.

This model need not be one that reduces the pace of development. In 1968, Gunnar Myrdal, the then future Nobel laureate, argued convincingly for the need to strike a new balance between investment in people (in particular, health and education) and economic growth. He not only proposed that health and education were basic human needs, but also that healthier and more educated populations produced more resilient and skilled workers, better equipped to compete in national and international economies.

In the past 2 years, several public policy reports prepared by international agencies have reinforced a more people-centred and participatory model of development (OECD 1990; UNDP 1990; World Bank 1990). People of the developing world must be allowed to identify the environmental health risks that plague them. Furthermore, the relationship between these risks and development efforts must be recognized. More importantly, sustainable, affordable solutions for countering the health risks represented by environmental changes must be found and tested. This is why research is a vital tool for development in the context of health and the environment. The corollary is that this research cannot find sustainable solutions unless populations at risk are allowed to participate.



***Empowerment***
***Through Knowledge***

## *What kind of research and why?*

Research can be a powerful tool in assisting the world's poorest peoples to develop solutions for coping with environmental health risks. It is of prime importance to focus on both the physical dimensions of environment and on the human dimensions of development. Health, population, poverty, and environmental degradation are highly interdependent and tightly linked.

There are three general reasons for research. First, research will allow the production of new knowledge vis à vis changing environmental conditions and the new health risks they may represent. Second, research is essential if solutions to these new environmental health risks are to be found and tested. Third, the impact of these solutions on the health of affected populations must be evaluated before expansion and replication is even considered. In this, the greater participation of those most at risk will be the key to success. Too many miracle devices that worked wonders in laboratory or limited field trials have failed miserably in their application.

The current emphasis on global environmental problems is timely. How humanity responds to this challenge may well decide the future of our planet. Regrettably, concern for a similar micro approach to health in relation to the environment is not so clearly articulated. We must openly recognize that the poor of the developing world must cope on a daily basis with environments that threaten their well-being as well as that of their children. Moreover, our recognition must translate into action.

The conventional approach to resolving environmental health risks tends to be grounded largely in biomedicine and engineering. It often relies on a vertical problem-solving approach. Many of the solutions developed through this conventional approach are applications of products already developed in industrialized countries. The problem with such an approach is that it ignores the developing-country context in which the situation exists, often making the intervention irrelevant to the circumstances at hand.

Another shortcoming of this conventional approach is that it presupposes that the poor of the developing world are incapable of dealing with environmental health risks or have no interest in doing so. Yet, the contribution that the poor can make to solving these problems must not be overlooked. Individuals and communities already live and cope under formidable circumstances, attesting to their knowledge of environmental problems and their skill to survive.

The research challenge will be to identify, develop, and implement effective, sustainable, and practical technologies that are simple, serve the needs of the poor, and are within the range of their capabilities and capacity.

## *More consensus, more action needed*

There is an emerging consensus in the world community that greater participation by beneficiaries is key to successful development efforts (UNDP 1990). At the same time, a new challenge is recognized: How can these new concepts be translated into action?

One way to address this challenge is to identify "success stories" and learn from them. These examples could then be gradually replicated and expanded. Such an approach would enable us to build on past success and further experiment with a diversity of projects aimed at improving human development.

To succeed in the field of development, however, research will have to go beyond the familiar format of hypothesis formulation and testing. Research must include action. As pointed out by Chen (1991), "setting of the research agenda" should go beyond the rather naive and simplistic format of "academics being supported by donors to produce research for use by policy-makers." People-centred research strategies can make important contributions to development; improving health in the context of environmental risks is one area where this is especially true.

Some key principles in the development and planning of such a research strategy are:

- Active participation of the beneficiaries in the identification, planning, execution, and monitoring of research and action strategies.
- Identifying priority needs for research and assessing the capacity of the beneficiaries to participate.
- Transferring appropriate technology and strengthening local technical capabilities.
- Sustainability, replicability (via networking), and empowerment of beneficiaries to address their own problems.

The importance of the first point (active participation of beneficiaries at all stages of the research) cannot be overstated. It should be seen as the starting point in identifying appropriate strategies to counter environmental health risks.

The ultimate test of the sustainability of a development project is whether it can be successfully maintained once external funding is no longer available. Furthermore, the solution discovered must be applicable (albeit in a modified form) to similar environmental problems elsewhere in the developing world. As noted by Annis (1987), "small is beautiful but it may also be insignificant." In this respect, a multilevel networking strategy (linking local, national, and global beneficiary communities, including development workers, scientists, and policymakers) will maximize the prospects of replication.

Such a research strategy allows people to take control of their own environmental circumstances and promotes self-reliant development. Only by empowering beneficiaries to cope with environmental health risks will sustainable solutions be found and implemented.

Technologies can be developed, adapted, and applied to reduce, if not eliminate, environmental risks to the health of people in developing countries. The projects outlined here focus on people, their health problems in relation to the environment, and the quest for practical, community-based solutions. All of the projects were supported financially by the Health Sciences Division of the International Development Research Centre (IDRC) of Canada. IDRC's ultimate objective is that of the developing countries: to create an indigenous capability to use science and technology for the benefit of society. The Health and Environment Program of IDRC's Health Sciences Division focuses on research that identifies, develops, applies, and evaluates technologies and approaches to help people cope with environmental health risks.

## *Building better homes to prevent Chagas disease*

Humans shield themselves from the environment in various types of shelters. These afford protection from wind, rain, and extremes of temperature. They also provide a modicum of privacy as well as safer storage space for personal possessions. What is often not realized is that humans can guard themselves from environmental health risks with a properly constructed shelter. Poorly constructed quarters may present favourable conditions for disease vectors and, in fact, increase the risk of acquiring disease.

A case in point is the infestation of wall cracks and roofing by blood-feeding bugs that transmit Chagas' disease. The insects vectors of Chagas' disease are endemic to nearby fields and forests and naturally infest dwellings constructed of conventional mud wattle, substandard cement, and thatch roofs. Furthermore, traditional construction methods foster a lack of natural interior light and poor ventilation, factors that maintain the dark and humid conditions that are favourable to these insects. Conventionally, houses are periodically sprayed with

insecticides. This is an expensive intervention, using imported chemicals, which are costly, often a health risk, and usually cannot be sustained or replicated in developing countries. The endemic nature of the insects ensures that reinfestation will occur as soon as the pesticide has lost its effectiveness (usually over the course of a year).

Building better homes could be an effective way to control the incidence of Chagas' disease. This was the hypothesis that researchers in Paraguay decided to explore.

In Paraguay, scientists from two institutions (the Appropriate Technology Centre at the Universidad Catolica Nuestra Señora de la Asunción and the Health Sciences Research Institute at the Universidad Nacional de Asunción) developed a multidisciplinary project. The team analyzed construction techniques and building materials. It also carefully considered the popular knowledge both of the disease and of shelter fabrication. The project demonstrated that the transmission of Chagas' disease could be interrupted by simple interventions preventing the infestation of homes by the triatomid vector. The project produced an improvement in the living environment of the home, proved that the interventions were sustainable, and showed that the community was motivated to participate. Thus empowered by new knowledge, communities can take control of their own health.

A similar IDRC project took place in Brazil entitled Evaluation of Chagas' Disease Control. Taken together, the Brazil and Paraguay studies show that community-based approaches and simple technologies can empower rural communities to control a serious environmental health risk. Following both studies, the ministries of housing and health of both Brazil and Paraguay have indicated their interest in incorporating these results into their respective primary health care strategies.

## *What Is Chagas' Disease?*

Chagas' disease is an American variant of the African sleeping sickness. It is one of the most serious tropical diseases found in Latin America, both in terms of occurrence and in impact on human health and productivity. About 15–20 million people are infected, and another 65 million are exposed to the risk of acquiring the disease. It can kill after 10 years or more of debilitating illness. There is no satisfactory cure for the chronic phase of Chagas' disease, which is rarely diagnosed during the early, acute phase.

Chagas' disease is a serious environmental health risk. It is transmitted by blood-sucking insects (triatomid bugs) from the forest and savanna that continuously invade human dwellings. There, they breed and feed, transmitting the disease.

## *A Chagas-Free Home*

**THE ENVIRONMENTAL HEALTH RISK:** Triatomid bugs capable of transmitting Chagas' disease invade human dwellings from the sylvatic habitat.

**EXACERBATING CONDITIONS:** Increasing population pressures lead to migrations to new settlement sites in areas endemic for the insect vector, thereby promoting increased disease transmission.

**THE CONVENTIONAL SOLUTION:** Periodic spraying of dwellings with imported pesticides to kill the resident bugs.

**ITS DRAWBACKS:**

- High cost of imported pesticides makes this vertical intervention difficult to maintain in the long term.
- It is not usually under the control of the people most at risk.
- When the pesticide loses its effectiveness, the unmodified living quarters are rapidly reinfested.
- Pesticides may pose a health risk to livestock and children.

**THE RESEARCH HYPOTHESIS:** Improving traditional construction methods and designing and testing affordable (but superior) building materials to repair existing (or construct new) dwellings can control Chagas' disease by preventing the infestation of homes by the triatomid bug.

**THE RESEARCH TEAM:** A multidisciplinary group of biologists, sociologists, architects, and communicators working in the laboratory and local inhabitants from three rural communities.

### THE ACHIEVEMENTS

**NEW KNOWLEDGE:**

- The prevalence of Chagas' disease in rural Paraguay is high; however, rural inhabitants have little or no knowledge of Chagas' disease or its mode of transmission.
- People are aware of the infestation of their homes by bugs and would welcome their eradication (the bugs inflict painful bites during the night). They would welcome home renovation to achieve this.

**NEW SUSTAINABLE TECHNOLOGIES:**

- After extensive testing and design, new building materials based on traditional substances were identified. These substances are more durable and resistant to environmental degradation, promoting a bug-free habitat.
- New building techniques were devised. They provide better, stronger, brighter, and easier to clean dwellings, while remaining relatively affordable.
- Popular education interventions on Chagas' disease and its control by improved housing were designed and implemented. These measurably increased community awareness and participation in the renovation and upkeep of Chagas-free homes.

**PROJECT FINDINGS:** Chagas' disease **can be controlled** in rural Paraguay by a combination of three **sustainable, community controlled, and environmentally friendly** interventions: 1) Popular education (Chagas' disease and triatomid bugs/improved construction and home maintenance). 2) A **single**, initial fumigation of existing homes to kill all resident triatomids. 3) Dwelling renovation in a way to make the living quarters inhospitable for triatomid bugs, followed by a home-maintenance program.

**THE FUTURE:** Is the intervention sustainable over the long term? What will be the impact on the occurrence of Chagas' disease? What is needed to maintain active community awareness and participation? How can these interventions be integrated as a national strategy for disease control?

## *Fighting malaria with recycled materials*

Houses may also protect humans from other insect-borne diseases, such as malaria. Malaria is an environmental problem that is exacerbated when humans modify the environment to fit their immediate and long-term development plans. Malaria is conventionally controlled by spraying with insecticides to reduce the mosquito population. This technique is exacting a toll on the environment, as insecticides are also toxic to organisms other than mosquitoes, such as humans and livestock. Although this strategy is becoming less and less efficient with the appearance of pesticide resistance, it is still a standard response.

For night-biting mosquitoes, breeding opportunities are better around human settlements, taking advantage of environmental modifications. Of course, this also places these blood-sucking insects in an ideal feeding habitat (close to sleeping humans).

Bed netting is a conventional, yet costly, response to night-biting insects. In recent years, bed nets have been treated with insecticides to either repel or kill mosquitoes on contact. It appears that bed nets treated with insecticides are actually reducing mosquito numbers. The effect on malaria incidence, however, is much harder to measure. Some studies report a considerable reduction in childhood malaria mortality. However, unless the technology can be made affordable, it is unlikely to have any profound impact on global malaria.

Researchers at the National Institute of Medical Research in Muheza, Tanzania, are exploring an affordable alternative. If successful, it would empower communities to control this environmental health risk. The study explores the use of old sacking material to fabricate bed curtains that can be treated with the same insecticide used on the bed nets. It is known that treated bed nets with holes in them perform as well as intact nets; therefore, these curtains will likely be effective. The key issue in this study is that of empowerment: empowering people to protect themselves and their families against a grave environmental health risk. This approach integrates villagers in the process of controlling malaria with local resources. Furthermore, the approach is sound in the context of environmental management. It is an elegant, practical, and innovative use of material that would otherwise be disposed of.

### *What Is Malaria?*

**Malaria remains the most important of all tropical diseases, with the highest prevalence and most debilitating effects. Nearly half the world's population, more than 2.5 billion people, live at risk of the disease, and about 250–300 million new cases occur every year, mostly among children. Africa is the worst affected region, with between 1 and 2 million deaths annually. Malaria is caused by a blood parasite transmitted by many species of mosquito.**

**Ecological and environmental changes, including the proliferation of water resources (breeding grounds for mosquitoes), have exacerbated the problem of global malaria.**

## *Curtains for Malaria*

**THE ENVIRONMENTAL HEALTH RISK:** Several species of mosquitoes enter homes at night and bite humans resulting in a high probability of transmitting malaria.

**EXACERBATING CONDITIONS:** Water resource development projects provide ideal conditions for the proliferation of mosquitoes through widespread increase of breeding sites and prolongation of the breeding period. Human habits related to solid waste disposal around the home have also intensified this problem.

**THE CONVENTIONAL SOLUTIONS:** Insecticide spraying for mosquito control; antimalarial drugs as a prophylactic or curative intervention; bed nets.

**THEIR DRAWBACKS:**

- Insecticides and antimalarial drugs are expensive and foreign currency is required for importation.
- Insecticide spraying can cause serious environmental contamination with effects on nontarget organisms, including humans.
- Resistance by mosquitoes to insecticides and by the parasite to antimalarial drugs is becoming widespread.
- Bed nets are often too costly.

**THE RESEARCH HYPOTHESIS:** Sustainable malaria prevention can be achieved through community participation by fashioning bed curtains from the plastic recovered from locally available sacking material made for agricultural products, and then treating these curtains with pyrethroid insecticides.

**THE RESEARCH TEAM:** Scientists from the National Institute of Medical Research (at the Amani Medical Research Centre) in Muteza,Tanzania.

**SIGNIFICANCE OF THE RESEARCH**: There is a growing body of evidence indicating that bed nets treated with insecticide have a dramatic effect in reducing the mosquito population. However, the effect on malaria incidence is much harder to measure. Some studies are reporting considerable reduction in childhood malaria mortality associated with the use of treated bed nets.

This new project will test the following hypotheses:

- The incidence of malaria is reduced by the use of insecticide-treated bed nets.
- Bed curtains made of polypropylene fibres obtained from old sacking material and treated with pesticides are as effective in reducing the incidence of malaria.
- The cost and simplicity of the technology make it sustainable at the community level.

**THE FUTURE:** The project is still in its infancy; therefore, results are not yet available. The project epitomizes the type of simple, environmentally friendly technology that is likely to become a sustained, community-driven intervention with great potential to alleviate a very serious environmental health risk.

## *Health risks from the environment*

There are many factors in the living environment that present a risk to our health. Global environmental considerations affect both North and South. More often than not, however, it is the day-to-day, local environmental health risks that have an immediate impact on the poor of the developing world.

In both rural and urban communities, polluted sources of water for domestic use, as well as poor drainage of excess water and wastewater, create environmental conditions that favour disease transmission. As noted earlier, stagnant ponds are excellent breeding sites for insect disease vectors. The expansion of endemic areas for malaria and schistosomiasis in relation to irrigation schemes and hydroelectric dams is well documented. If the consequences of such water-related development schemes could be addressed by the people most at risk, it would empower them to protect their health at the micro level, notwithstanding macro schemes that are outside their control. The next two studies illustrate how research can provide communities with the technology to do just that.

## *Coconut milk for malaria control*

For countries like Peru, the economic costs, the resources, and the logistics required for mass spraying campaigns against malaria are very limited. There would be a clear advantage for any program that relied on self-directed community action.

Can people modify environmental parameters to reduce health risks? This was the question posed by scientists at the Alexander von Humboldt Tropical Medicine Institute in Lima, Peru. There has been increasing interest on the part of public health officials for using bacterial insecticide to control malaria. It is environmentally safe and deadly only to target organisms such as mosquito and black fly larvae. However, there are logistical problems with its distribution, mainly because of its biological nature (storage, production, shelf life, etc). How could this novel technology be transferred effectively to people in communities in a way that would empower them to reduce the environmental health risk posed by malaria?

The research team developed an innovative and low cost approach to making *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) available cheaply in communities where malaria is endemic. The technology focused on using locally available coconuts to grow the biological insecticide. Research demonstrated that coconut water was a good culture medium for Bti. The research team demonstrated that whole coconuts could be inoculated directly with Bti and that laboratory conditions were not necessary. This opened the door to implementing the strategy in the field. Research has shown that two or three inoculated coconuts produce enough Bti to maintain a small, shallow pond free of mosquito larvae for 45 days. A prototype kit for inoculating coconuts was devised.

## *Milking the Coconut*

**THE ENVIRONMENTAL HEALTH RISK:** Mosquitoes breed in ponds surrounding human dwellings and their proliferation seriously increases the risk of contracting malaria.

**EXACERBATING CONDITIONS:** Human activity multiplies mosquito breeding sites, notably in the vicinity of human dwellings.

**THE CONVENTIONAL SOLUTION:** Spraying with pesticides to kill mosquitoes and their larvae.

**ITS DRAWBACKS:**

- High cost of imported pesticides makes regular application impossible.
- It is not usually under the control of the population most at risk.
- Pesticides pose a continuous threat to the environment, more specifically to nontarget species including humans.
- Mosquito resistance to pesticides is reducing the effectiveness of this strategy.

**THE RESEARCH HYPOTHESES:**

- A bacterial insecticide (*Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*) can be produced in whole coconuts and used to destroy mosquito larvae.
- The technology can be transferred to communities, which can be taught to produce the insecticide and to use it to control malaria.
- The strategy is effective for controlling malaria in humans.

**THE RESEARCH TEAM:** Scientists from the Alexander von Humboldt Tropical Medicine Institute in Lima, Peru.

### THE ACHIEVEMENTS

**NEW KNOWLEDGE:**

- *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* can be grown in whole coconuts where they survive for at least 18 days in sufficient quantity for use in mosquito larvae control.
- When the inoculated coconut milk is added to pond water, virtually all mosquito larvae are killed; further larval growth was stopped for up to 45 days.

**NEW SUSTAINABLE TECHNOLOGY:** A low-cost prototype kit that villagers can use to inoculate coconuts with only minimal instructions.

**PROJECT FINDINGS:**

- *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*, which is deadly to mosquito and black fly larvae, **but harmless to humans and livestock**, can be grown in whole coconuts and represents a simple, low-cost, and effective means of malaria control through an environmentally friendly intervention.
- The technology is simple and affordable enough to make it accessible to people with no scientific training and very modest means.

**THE FUTURE:** How can the technique be disseminated to other malarial regions? Will the use of the strategy bring down the actual incidence of malaria in other ecological settings?

The second phase of the project will concentrate on the economic, social, and technical constraints that define the practicality, potential impact, and sustainability of the method. Researchers will attempt to gain an understanding of the community and its perceptions of malaria. The purpose being to design a health education program for malaria control.

The success of this project has raised the interest of Peru's Ministry of Health. The Ministry is looking at using this technology within the national primary health care system.

Again, the emphasis of this project was on integrating the community into the problem-solving process. The technology uses locally available material that may otherwise have been wasted. Thus, expensive resources do not have to be deployed from outside the village, thereby improving the potential sustainability of the technique.

## *A snail-killing berry*

Water is essential to all life, and access to clean water is a daily concern in the developing world. Water is also a ubiquitous component of the environment and is often tied to severe environmental health risks for people. This was already alluded to in the previous discussion on malaria, as an indirect influence. It can have a more direct effect, however.

In rural tropical areas, people come in daily contact with water for a variety of reasons: drinking, bathing, washing clothes, and crossing by foot. Such frequent contact with water can lead to infection by water-borne parasites, such as those that cause schistosomiasis. Although the disease is clearly environmental in nature, the health risk is increased by human activity.

### *What Is Schistosomiasis?*

**Schistosomiasis is a serious parasitic disease affecting some 350 million people, with a further 600 million at risk. Four species of *Schistosoma* are pathogenic for humans. The infection is acquired through contact with water inhabited by aquatic snails, who are the intermediate hosts. The infective larvae penetrates the skin and develop into worms that inhabit the blood vessels, the intestines, or the urinary bladder.**

**Schistosomiasis is a chronic disease that seriously impedes child growth and human productivity. In its more severe forms, it can cause paralysis and death.**

**Schistosomiasis is an environmental health risk, and is exacerbated by any human activity that increases the habitat for aquatic snails, such as irrigation and damming projects.**

## *Slowing the Snail's Pace*

**THE ENVIRONMENTAL HEALTH RISK:** Fresh water harbours the snails that are the intermediate host of human schistosomiasis. Simple contact with water (drinking, bathing, washing clothes, or crossing by foot) is sufficient for infection by the schistosome parasite.

**EXACERBATING CONDITIONS:** Expansion of the snail's habitat (irrigation schemes, hydroelectric dams, etc.) and unsanitary human practices favouring the contamination of the environment with the parasite's eggs.

**CONVENTIONAL SOLUTIONS:** Massive spraying of water bodies with chemical molluscicide. Massive chemotherapeutic treatment of affected populations.

**THEIR DRAWBACKS:** The molluscicides of choice are persistent and toxic to many aquatic organisms, and their use poses a serious environmental hazard. Chemotherapy alone does not eliminate the environmental risk of contracting the disease. The cost of combined massive molluscicidal and chemotherapeutic interventions make them impractical to sustain in developing countries.

**THE RESEARCH HYPOTHESES:**

- The saponin contained in the fruit of a naturally occurring bush is a safe, efficient molluscicide.
- It is a practical alternative to existing molluscicides for preventing schistosomiasis.
- The berry can be grown and used by communities for effective, sustainable schistosomiasis prevention.

**THE RESEARCH TEAM:**

- Scientists from the Institute of Pathobiology of Addis Ababa, Ethiopia.
- Scientists from a number of laboratories for toxicity testing in Canada, the United States, the Netherlands, and Ethiopia.
- Scientists from the Blair Research Institute, Ministry of Health, Zimbabwe.

### THE ACHIEVEMENTS

**NEW KNOWLEDGE:**

- Soapberry (*Phytolacca dodecandra*) produces a saponin, Endod, that efficiently and quickly kills the intermediate snail host of the schistosome parasite.
- Endod passed all the toxicity tests in accordance with OECD Minimal Data Requirements for premarket chemicals with a rating of either nontoxic or slightly toxic (except for eye irritation) and is nonmutagenic.
- Ecotoxicity tests indicate that Endod is no more toxic than currently recommended synthetic molluscicides.

**NEW SUSTAINABLE TECHNOLOGY:** High-yielding cultivars of soapberry were identified and propagated.

**THE FUTURE:** Can traditional practices, such as the use of soapberry for laundering, be modified slightly and strategically to have sustainable effects on the occurrence of schistosomiasis? The first comprehensive community-based trials of Endod are now underway in Zimbabwe and include environmental impact studies.

Currently, the conventional environmental fix is to spray bodies of water with a chemical molluscicide to kill the intermediate snail host. The major drawbacks of this intervention are that it is difficult to sustain (because of its cost) and that it seriously contaminates the environment. The recommended molluscicide is toxic to many aquatic organisms, and is persistent in the environment, thus amplifying its toxic effects on nontarget organisms.

In the early 1960s, a group of researchers in Ethiopia discovered that when tiny amounts of a dried soapberry (*Phytolacca dodecandra*) were crushed and mixed with water, the resulting solution killed freshwater snails, the intermediate host for the schistosome parasite. The active ingredient in this solution was Endod, a saponin produced by the soapberry plant. Because the soapberry plant was endemic to the region, scientists thought that this plant could replace the conventional synthetic molluscicide. Soapberry was already used by local populations to wash clothes; thus, its acceptance for schistosomiasis control would be relatively easy. Scientists at the Institute of Pathobiology of Addis Ababa selected some high-yielding cultivars of the plant and studied their life history.

However, the use of this natural molluscicide could not be promoted until it was proven safe. A series of international workshops and consultations was initiated, culminating in a full battery of toxicity testing in accordance with OECD Minimal Data Requirements for premarket chemicals. It was established that Endod is either nontoxic or only slightly toxic to mammals and is nonmutagenic. Ecotoxicity testing has indicated that Endod is no more toxic than the recommended synthetic molluscicides. Indeed, after application, Endod does not remain or build up in the environment.

A team of researchers at the Blair Research Laboratories in Zimbabwe have now started studying the effectiveness of Endod application for schistosomiasis control, looking at the actual decrease of infection rates, the community acceptance of the scheme and the cost efficiency of the intervention. The control of schistosomiasis through the application of this botanical molluscicide can only become a reality if the people at risk find it practical and affordable.

The use of Endod as a botanical molluscicide would offer many advantages. It is both biodegradable and locally available. It can be grown on marginal land by rural people, with the added advantage of stabilizing soils and preventing erosion. Its acceptance as a method for the control of schistosomiasis may also increase its value as a cash crop. Furthermore, it would put the means of controlling a severe environmental health hazard in the hands of the people most at risk, increasing the sustainability of the solution.

Already networking of scientists in the South with those in the North has enabled a discovery from Ethiopia to be further investigated in the laboratories of North America and Europe. Its practical advantages are now being analyzed in Zimbabwe.

## *Transferring technology to people*

As rural and urban populations increase, people live closer to each other and to their own wastes. The pollution of water sources and the living environment with faeces is a serious environmental health hazard. Faecal contamination of drinking water and food is the major cause of acute diarrhea in the developing world. The World Health Organization (WHO) predicts that 3.2 million children under 5 years of age will die from diarrhea in 1991 (WHO 1991).

These projects illustrate how the use of simple, locally produced, community-based technologies can have a more prolonged, substantial impact on human health relative to conventional strategies that focus on breaking the cycle of disease. The people who are the beneficiaries are directly and actively involved in the intervention and, therefore, have a stake in its outcome. The aim of this approach is to assist people to resolve local environmental conditions through the use of methods that are perceived by people as practical, easy to use, and immediately and visibly beneficial.

## *Safeguarding health through the practical use of knowledge*

Ticari and La Chaves are two young rural communities in the District of Rio Frio on the Atlantic coastal plain of Costa Rica. The standard of living in this region is low. People lack many basic services including electricity, public transportation, potable water, and sanitation. Visits by health workers and doctors are irregular.

In 1988, a Costa Rican nongovernmental organization (NGO), Fundatec (based at the Instituto Tecnologico de Costa Rica), began to study the transfer process of low-cost handpumps from Asia through an IDRC-supported project entitled "Participatory Strategies in Water Supply."

The project evolved and, eventually, the NGO was conducting applied research to improve community health by controlling factors in the physical, biological, and social environments that affect the transmission of water- and excreta-related diseases.

The project did not begin as planned. The handpumps imported from Asia took over 6 months to arrive. During this time, the researchers regularly visited the communities, keeping them informed of the whereabouts of the hardware and the expected arrival date. They used the opportunity to become acquainted with the problems of the communities, their needs, and their expectations. For their part, the people of the communities were struck by the candid and forthcoming attitude of the "outsiders," their preoccupation for keeping them informed, their punctuality, and their commitment to keeping their word, a trait they had not previously seen in external experts.

This people-to-people interaction, based on mutual respect and trust, helped maintain the interest of the communities in the project. Researchers and communities became interested in learning from each other. Project activities became a learning process in which people were invited to help shape, change, and criticize the implementation.

The fact that the project investigators took the time to understand community perceptions proved to be very helpful in overcoming the apathy of the communities to improve the hygienic conditions of water sources and latrines. From their discussions about hygiene, with both young and old, the researchers realized that the people of the communities had no understanding of the microscopic world. Any talk about improving hygiene practices was, therefore, meaningless.

To overcome this problem, the team organized a meeting with the community leaders and water committees. A flea with whiskers was drawn on a blackboard and a microscope was set up. The researchers then asked the puzzled audience if they had ever seen the whiskers of a flea, and invited them to see for themselves. The discovery of the microscopic world was a fascinating experience.

The people discovered things they had not previously imagined before, but were now normal facts. With the help of the researchers, community leaders organized a "health week" to talk to their communities about the role of hygiene and the transmission of disease. The microscope and the flea's whiskers were one of the main features of the event. Through this exercise, the communities became aware of the microbial world and the links between health, hygiene, and their living environment.

As the project progressed, a number of technologies were developed or adapted (including handpumps, ferrocement wells, and training workshops on sanitation, hygiene, organization, and management). Community members were also trained as instructors in these technologies. The community instructors successfully replicated the project in a neighbouring community, with the research team acting as technical advisors.

In this project, the aim of the "outside experts" was not to introduce technology, but to add their knowledge to that of the community and work jointly with the communities to solve immediate problems. From this people-to-people interaction and sharing of knowledge, a new form of consciousness emerged. People began to understand how the problems they were trying to solve were part of a larger picture. Today, self-help and self-organization are very much in the minds and actions of the communities of Rio Frio.

## *Transforming faecal contamination*

After the 1976 earthquake in Guatemala, several governmental agencies and NGOs began latrine construction and health-improvement programs in rural areas. Simple pit latrines were introduced with limited success, even though the latrine slabs were donated to the users. The digging of pits was difficult in the rocky ground. People living on small plots did not view the pit latrine as useful or practical because of the lack of space to relocate the latrine once the pit was full. In areas with high groundwater, the pit contents became wet, odorous, and attracted flies.

In 1978, the Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnologia Apropiada (CEMAT) began to evaluate the technical performance and social acceptability of various improved latrine designs for rural areas. CEMAT was searching for an economical answer that could both fight disease and provide fertilizer. It was very aware that subsistence farmers in Guatemala, many of whom must cultivate land with poor soil, could not afford the ever-increasing cost of chemical fertilizer. The possible use of composted excreta could decrease the dependence on imported, expensive chemical fertilizers and, at the same time, diminish the health risks associated with the lack of proper sanitation facilities.

A modified version of the Vietnamese double-vault latrine was developed in close collaboration with community users. It was named the Letrina Abonera Seca Familiar (the Dry Alkaline Fertilizer Family (DAFF) latrine). This latrine does not have a pit (it is built above ground) and produces fertilizer. It offers several advantages: no digging is required, it can be built in densely populated areas or on small plots, it does not pollute the groundwater, and it reduces the farmer's need for chemical fertilizer while helping rebuild the organic content of the soil.

Between 1981 and 1986, CEMAT promoted the diffusion of this technology through training workshops for rural microenterprises, national and international NGOs, and public institutions working in the sanitation and health sectors. By 1986, more than 3,600 DAFF latrines had been constructed throughout the country.

Since then, CEMAT has conducted many surveys to assess the levels of use, status, and acceptance of the DAFF latrines. They found that more than 60% of the latrines installed by the various organizations had either been abandoned or had never been completed. Through the experience of these evaluation projects, CEMAT discovered that it was not enough simply to develop a sound technology.

Widespread acceptance and effective use depends on the proper organization and execution of replication programs. Complications can easily arise when different organizations, with different levels of expertise and approaches to replication, become involved in the transfer of the technology from one location to another. Promising new technologies can easily fall into disrepute if the quality (of both the

## *Composting Faecal Material*

**THE ENVIRONMENTAL HEALTH RISK:** Indiscriminate defecation practices contaminate drinking water and the peridomiciliary environment with pathogenic organisms causing diarrhoea.

**EXACERBATING CONDITIONS:** The migration of rural populations to the periurban habitat, with concomitant crowding in areas devoid of services and sanitation, has intensified the environmental contamination from faecal wastes.

**THE CONVENTIONAL SOLUTION:** Building pit latrines.

**ITS DRAWBACKS:**

- Digging the pits can be arduous in rocky ground or impractical in sandy soil.
- On small plots, general lack of space is a disincentive for latrine construction.
- If the water table is high, contamination of the aquifer is a risk and the pit content becomes wet and odorous, attracting flies.

**THE RESEARCH HYPOTHESIS:** Human faeces can be managed simply and safely while providing fertilizer for food production.

**THE RESEARCH TEAM:** Scientists from the Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnologia Apropriada (CEMAT) of Guatemala.

### THE ACHIEVEMENT

**NEW TECHNOLOGY:** A modified version of the Vietnamese double-vault latrine. It is built above ground and produces fertilizer. When one vault is full, the second is used, the contents of the first vault are naturally composted to fertilizer.

**NEW KNOWLEDGE:**

- All pathogenic organisms are destroyed by the composting process, producing a safe fertilizer.
- The composted faecal material is an excellent fertilizer, improving agricultural yield.

**SUSTAINABILITY PROBLEMS:** By 1986, 3,600 latrines had been constructed in the country. Since then, surveys conducted by CEMAT have indicated that more than 60% of the latrines had either been abandoned or had never been completed. It was not enough simply to develop a sound technology. CEMAT has been very active in the last 4 years developing networking mechanisms between communities and macrolevel development agents to promote the exchange of information and collaboration.

**LESSONS LEARNED:** Community-based actions can only be replicated or expanded to the extent that microlevel activities are organized in networks that support and facilitate the exchange of information. Links must be established between the action groups and regional/national organizations.

technology and the introduction process) suffers and the intended benefits fail to materialize. Mechanisms are, therefore, necessary to link local, regional, and national organizations into a supportive multilevel network to ensure proper transfer while remaining sensitive to user needs.

CEMAT has been very active during the last 4 years developing networking mechanisms between communities and macro-level development agents to promote the exchange of information and collaboration. They have also instituted a number of remedial actions, including standardization of essential design features and monitoring tools, training and technical support through technology-transfer workshops for communities and interested organizations, and providing follow-up support to communities on rehabilitation and proper use of the latrines, as well as on fertilizer use.

## *Technology from the South in Canada's North*

It is often assumed that developing countries have little interest and little to contribute to developing of technologies that protect the environment, decrease environmental risks to health, or help to monitor changes in the environment. Yet, the people of the developing world are very aware of environmental concerns and development needs. The following case study is a good illustration on how simple, low-cost technology from the South can be used to help solve intractable problems in Canada's North.

The community of Split Lake is located on a peninsula on the north shore of Split Lake in Northern Manitoba, Canada. It has a population of about 1,600, all of whom are members of the Cree Nation. This community is one of five Indian reserves affected by the Churchill–Nelson hydroelectric project. One of the effects of the hydro project is fluctuating water levels in the lake because of hydro demands. The changes in lake levels affect, in turn, the quality of the community's drinking water.

Water-quality monitoring in the whole region is difficult. The required laboratory facilities are located hundreds of kilometres to the south. Current monitoring procedures, administered by Health and Welfare Canada, involve a community health representative collecting samples at predetermined sites. Samples are collected, packaged, and delivered over land or by air to a provincial laboratory.

The South–North transfer in water-testing technology began in response to concerns expressed by the local Cree health representative. He complained that when a water sample was sent into the provincial system, results were received 4–6 weeks later. By this time, not only were the results useless but, and even worse, Band Council members were never told about the health implications of the test results.

## *South–North Technology Transfer*

**THE ENVIRONMENTAL HEALTH RISK:** Faecal contamination of drinking water transmits diarrheal diseases to humans with a high risk of child mortality.

**THE CONVENTIONAL SOLUTION:** Vertical government programs for inspection and testing of drinking water sources.

**ITS DRAWBACKS:**

- Although there are methods to test the safety of drinking water, these usually require a central laboratory facility, and results of the analysis often do not reach high risk populations in time for remedial action.
- The prospect of carrying out regular inspection of all national water sources is daunting, and logistics are rarely adequate.

**THE RESEARCH HYPOTHESIS:** A battery of simple, cheap, and rapid tests could be used, with modest training, to test water quality on-site, with as much sensitivity and reliability as tests used in a central laboratory facility.

**THE RESEARCH TEAM:** A network of scientists and laboratories in Brazil, Chile, Egypt, Malaysia, Morocco, Peru, and Singapore with the collaboration of scientists from Canada's National Water Research Institute.

### THE ACHIEVEMENTS

**NEW TECHNOLOGIES:** Three simple and rapid methods for testing water quality were improved and adapted for field use; a fourth method, measuring the presence of a virus as an indicator for faecal bacteria, was developed, tested, and packaged in a prototype kit.

**NEW KNOWLEDGE:** Water quality can be tested rapidly, affordably, and reliably in the field using simple methods. The broad spectrum of available techniques makes possible reliable testing in varied ecological and geographical regions of the developing world. Community members can be easily trained to use these methods.

**THE FUTURE:** Can the methods be disseminated as easily to other cultural groups? How can the concept be scaled up in a national/regional plan of water-quality control based in communities? Are there technical questions that still need to be answered?

The inability of governments to provide adequate water-quality monitoring and feedback to isolated communities is a very common problem in the developing world because of the cost of conventional methods. In fact, since 1983, a network of researchers in Brazil, Chile, Egypt, Malaysia, Morocco, Peru, Singapore, and Thailand have been experimenting with simpler and cheaper tests. With the assistance of the National Water Research Institute (NWRI), part of Canada's Ministry of the Environment, researchers in these various countries have been developing and testing a number of simple, reliable, and inexpensive water-quality tests that can be performed in the field.

Based on the involvement of NWRI with the developing-country network on water quality, personnel from Environment Canada proposed a collaborative project with the community Band Council. The objective of the project was to assess the feasibility of introducing simple microbiological water-quality tests for routine use by members of the Band Council. The first phase of the study confirmed the potential usefulness of the tests. No difficulties were encountered with their routine use. When contamination of samples was detected, household heads were informed of the results and remedial measures were promptly applied. The project helped improve the community's understanding of potential sources of contamination, the frequency and types of contamination of both drinking and recreational waters, and the available options for solving the problems.

A second phase is now under way to evaluate the feasibility and sustainability of a locally operated water-quality monitoring system. It will also continue to build the technical capability of the Cree Band Council. The eventual goal is to establish a basic microbiological laboratory, operated by members of the Cree Nation, to service other Indian Bands within boat or car access of Split Lake. The Assembly of First Nations of Canada and the Department of National Health and Welfare, the agency responsible for the supervision of environmental health in the North, are fully supportive of the objectives of these projects.

## *Health and the working environment*

Most human adults spend more of their waking time in a work setting than they do in their domestic environment. In developing countries, this is sadly often true of children as well.

The working environment frequently holds special health risks. These risks are often exacerbated by foreign technology for which developing-country labourers are often ill prepared either socioculturally or intellectually. Mechanization and processes using toxic chemicals are examples of such technology.

The very nature of the work can also produce environmental health risks. Herders, loggers, and oil-prospecting crews, for example, have a higher risk of contracting leishmaniasis.

## *Leishmaniasis as an occupational disease*

In Peru, Andean leishmaniasis affects agricultural populations of the slopes and valleys of the Western Andes. Treatment of lesions with drugs is a difficult, lengthy, and expensive process, often requiring hospitalization. Drastic and painful practices causing disfiguration are commonplace as local therapeutic measures are used.

In 1986, a collaborative project supported by IDRC between the Universidad Peruana Cayetano Heredia, the Alexander Von Humbolt Tropical Medicine Institute, both located in Peru, and the University of British Columbia (Canada) was carried out to define the epidemiological pattern of Andean cutaneous leishmaniasis. The project not only attracted overwhelming support from the Peruvian Ministry of Health, but also stimulated, for the first time, greater awareness and concerted action by the Andean communities to control this debilitating disease. Although the research team focused initially on the control of a specific disease, it is their environment-focused and community-based strategy that is worthy of note. By actively involving communities in the control strategy, these communities built a local health centre and organized volunteer health committees to facilitate active and passive case detection and treatment of leishmaniasis, as well as other health problems.

The project revealed that the transmission of the disease was related to the working habits of the population. Farmers and their families travel to their fields and remain there for varying periods of time (ranging from several days to several weeks) using provisional shelters. As these shelters are open, people are exposed to sandfly bites. Peak rates of transmission occur while people are in the crop fields. The project revealed that disease transmission was intensely focused near ravines scattered throughout agricultural land and grazing fields. These ravines, conspicuous for being rocky and having sparse vegetation and few trees, are resting places for sandflies. There is also evidence that indicates a marked decrease in sandfly population after the planting of eucalyptus trees.

The same research team is carrying out a second project, to develop an appropriate control strategy for Andean leishmaniasis with the participation of the valley communities. It will investigate the effect of controlling the vector population (sandflies) around community working environments. This will be done through reforestation of the sandflies' common resting places. Community participation will focus on reforestation activities. The people in the project communities have experience in this activity; they own and manage a small eucalyptus

## *What Is Leishmaniasis?*

With an estimated 12 million cases worldwide, leishmaniasis has been identified by WHO as the least studied and least understood of the major parasitic diseases of the world.

The disease is associated with considerable morbidity, debility, and mortality. At least 350 million people are at risk. The parasite circulates naturally in animal reservoirs and is transmitted to people through the bite of sandflies. Sandflies are active during the day and are an occupational health risk to agricultural workers. Other high risk groups include workers in development projects (oil drilling, mining, road construction, and agriculture). Clearly, environmental changes brought about through human activity have exacerbated the public health risk of leishmaniasis.

## *Sandflies in the Works*

**THE ENVIRONMENTAL HEALTH RISK:** Sandflies, which inhabit deforested zones, transmit leishmaniasis to humans from infected domestic and wild animals through bites.

**EXACERBATING CONDITIONS:** Ecological changes associated with development and industrial projects, such as deforestation, road construction, mining, oil drilling, and mega-agricultural activities, as well as occupationally related migration, place populations at greater risk of transmission.

**CONVENTIONAL SOLUTIONS:**

- Limited scale insecticidal spraying for sandfly control.
- Animal reservoir destruction campaigns.
- Antileishmaniasis drugs.

**THEIR DRAWBACKS:**

- Insecticide spraying is ineffective and prohibitive (sandfly breeding and activity are widespread) and can generate widespread contamination of the environment.
- Destruction of domestic animals is often unacceptable to the local population.
- Drugs are very expensive and cause side effects that often require careful follow-up.

**THE RESEARCH HYPOTHESIS:** People can be trained to reduce leishmaniasis by simple early diagnosis methods and environmental control of sandfly breeding through appropriate forestation practices.

**THE RESEARCH TEAM**: A multidisciplinary field research team from the University Peruana Cayetano Heredia and the Alexander von Humboldt Tropical Medicine Institute in collaboration with scientists of the University of British Columbia (Canada) are working closely with the national health authorities.

### THE ACHIEVEMENTS

**NEW KNOWLEDGE:**

- Transmission of leishmaniasis is related to working habits and conditions of the Andean population.
- There are specific intense transmission foci (ravines scattered throughout agricultural land and grazing fields).
- There is a marked decrease of sandfly infestation in areas planted with eucalyptus trees.

**NEW TECHNOLOGY:**

- A new sensitive diagnostic test (ELISA) was developed and validated for leishmaniasis.
- A local health centre has been established to move beyond leishmaniasis into general health and to facilitate education, early diagnosis, and simplified treatment strategies, with only minimal assistance from the traditional health authorities.

**THE FUTURE**: The establishment of cost-effective, replicable procedures for widespread application in all endemic foci of the country and, hopefully, in the entire region.

forest, which provides wood for construction, carpentry, and other needs. This strategy will also improve the local environment, increasing the availability of fuelwood and building materials, helping to stabilize the soil, thereby preventing soil erosion and landslides and regenerating the local natural ecology.

The comparative advantage of the strategy used in this project is its use of local knowledge and practices to resolve an environment risk to human health. The simplicity of the solution and its compatibility with the day-to-day activities of the beneficiaries serve to reinforce sustainability and success.

## *Participatory research and the steel workers of Mexico*

Industrial development in many developing countries is occurring within a context of scarce resources and ineffective structures to address issues of health and safety within the workplace. Poor countries are being squeezed between scarce financial resources, more competitive global markets, and an imperiled environment. In the developing world, it is not uncommon to find a concentration of heavy industries in particular locations, designated by governments as "export-processing zones" or "development poles." But the rapid introduction of technologically complex and potentially hazardous processes into a social context ill prepared to control the associated risks can result in serious consequences to the environment and the health of people.

Short-term maximization of profits often means minimizing costs. A consequence of this is that the occupational health risks to workers are assigned very low priority. Many industries operate sophisticated production processes with obsolete or unsafe machinery. Skilled and experienced personnel to service and maintain equipment is often lacking. Spare parts are difficult to obtain. In many countries, the process for establishing standards and regulations to govern occupational health and safety in the workplace is either very recent or outmoded. Governments often lack adequate resources and technical capability to develop, implement, and sustain institutional and regulatory mechanisms to protect the well-being and health of workers.

Within these constraints, the challenge is to plan and implement compatible policies for industrial development and occupational health and safety. One means of evolving toward sound policies may be through the active participation of the people most directly affected by an unhealthy workplace: the workers. Opportunities for change can be created through participatory research mechanisms that build on the knowledge of workers and generate action around health issues.

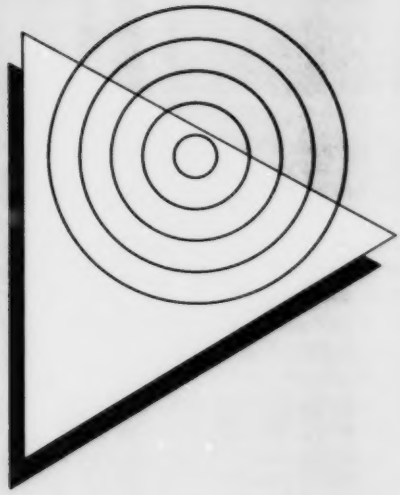
The experience of a research project supported by IDRC in the steel industry of Mexico demonstrates how workers can make a valid contribution toward improving their working environment. Through a worker-participation approach, a university-based research team worked with the union and the workers to identify and assess health risks in the workplace. They then used this information to plan practical solutions to redress safety and health issues.

The labour force, young men of rural origin, had little previous experience in industrial work. The technical personnel lacked the knowledge to plan and implement the necessary protective measures in the workplace. A paradoxical social situation occurred: the workers had, on the one hand, comparatively favourable wage and social security conditions, but, on the other hand, they were exposed to very dangerous working conditions. Because of the workers' lack of experience, it took them several years to recognize the health risks associated with their working environment. It was only after health problems started to appear that worker concern began to grow and actions to reduce the health risks were initiated.

The first step was taken in 1986, when researchers from the Universidad Autonoma Metropolitana-Xochimilco, at the request of the union, began to work together with the workers to raise their awareness of occupational health issues. A research project was initiated to develop simple participatory tools to identify and evaluate occupational risks in the workplace. The results were to be used by the workers to generate proposals on remedial and preventive actions. The underlying assumption of this methodology is that the day-to-day experience of a group of workers sharing the same working conditions is a rich source of knowledge that can be used in the formulation of proposals for intervention.

A subsequent study supported by IDRC was carried out to validate this methodology and was called "Occupational Health in the Metal Industry (Mexico)." Its purpose was to analyze the reliability and possible biases in the information collected by the workers. The study confirmed that the approach and the data were particularly useful in changing working and health conditions and establishing preventive measures. Application of the method by the workers serves two purposes: it produces organized knowledge about risks and health issues related to the workplace and it serves as an educational process, allowing the workers to analyze and become aware of the specific problems involved in their work. The combination of these two aspects empowers the workers to formulate and carry out valid actions for change.

A similar project is being conducted by the Zimbabwe Congress of Trade Unions (ZCTU). The difference between the Mexican and Zimbabwean experiences rests with the nature of the research team. In the Mexican case, a university-based research team assisted the union in planning and implementing the research project. In Zimbabwe, the research team is the union. This illustrates that research is not the exclusive domain of academics. The demystification of applied research and the use of participatory research are two of the principles of a people-oriented approach.



*Learning From*
*and With People*

## *Lessons learned*

The continuing degradation of the environment increases the risks to the health and well-being of populations everywhere. This reality demands urgent and immediate remedial action. Even though earnest dialogue at the international level heightens public and political awareness about this issue, direct benefits to disadvantaged populations are often slow to follow. The time required to adopt national policies, develop strategies and programs, allocate resources, implement programs, and develop national standards and measures can often be very long.

Under these circumstances, it may be too much to expect that international dialogue could significantly and immediately benefit the poor of the developing world who face serious environmental health risks on a continuing and daily basis. Moreover, new international policies and conventions are unlikely to address the major environmental risks they are already facing and increasingly likely to be facing tomorrow.

Using concrete examples, this publication illustrates that applied research can go a long way in helping people to solve their immediate and medium-term health problems. The chances of a sustainable solution are enhanced with the active participation of beneficiaries and a sharing of knowledge about the environment and its associated health risks. With funding from IDRC, these projects have confirmed that it is possible to link laboratory-based research to the realities and conditions of the field. Such technology transfers are only possible, however, if their initial development considered the real needs and existing capabilities of the intended beneficiaries.

The technologies described share the following characteristics:

- They are environmentally sound.
- They empower the users to cope with health risks.
- They are sustainable within the context of prevailing local resources.
- They are people-oriented rather than disease oriented.

There are also many operational factors in the development of a project that may positively affect its outcome. In most instances, project protocols were refined through active consultation between the developing-country scientists and IDRC scientists. In this way, the recipient institution benefited from the broader context of similar studies supported elsewhere in the world. At IDRC, grants are only considered for submissions from *developing-country institutions*. Submissions are scrutinized for their relevance to the priorities of target communities as well as for their scientific validity. The practicality of the

technologies and the short- to medium-term potential benefits to people are always stressed during project development. The suitability of the technology and its relevance to people are always assessed through field trials. If such trials are not part of the first phase of the project, they are included in follow-up phases. Participatory research projects are only funded if evidence is provided that the participating communities are already fully integrated into the process of research design and utilization.

As is the case with all research, even the most promising or innovative technologies can fail. An example is the series of projects on the development of composting latrines in Guatemala (DAFF). The first phases of the project demonstrated that the concept was sound and that fertilizer of high quality (field proven) can be produced. The potential for income generation as well as faecal hygiene was real. Why then, have the DAFFs not become the standard latrine in the Guatemalan countryside? The initial development work was undertaken in isolation from the potential users. User preference was not given sufficient precedence, and the result was that a technology was proposed to communities that may not have felt that it fulfilled their own needs and priorities. The lesson from these projects is that it is not enough to work *for* people; unless research teams work *with* people in designing and testing the interventions, demonstration projects are unlikely to succeed at the community level. Furthermore, these demonstration projects can serve an important purpose if they are the opportunity for:

- "Marketing" and getting feedback on the technology demonstrated; and
- Setting in place supportive networks of local, regional, and national organizations that will ensure the sustainability of the intervention and gauge evolving user needs and perceptions.

Other projects that build on an extensive participation of the community can sometimes achieve the research objectives but fail to bring about sustainable development if the external environment is unfavourable to change. Such was the fate of the project on workers' participation in the steel mills of Mexico. The study conclusively proved the research hypothesis: *Workers are perfectly able to identify occupational risks and hazards in the workplace.* However, the deteriorating economic situation and lack of favour from the steel mill management led to the disbanding of the shop-floor research teams and, in some cases, the discharge of workers. This prevented any practical follow-up of the project recommendations, which could have led to a bipartite monitoring of occupational health and safety involving the workers and the management of the steel mill.

The results were, nevertheless, important; although they may not have benefited the participating community directly in any tangible way, they led the way for other similar projects that sit in a more viable socioeconomic environment. The lesson is that the sustainability of results must often be judged on a series of projects (sometimes including different geographical, political, and cultural settings) rather than on the basis of a single case.

However, donor agencies must carefully examine projects to determine if they are likely to present unacceptable risks for recipient communities. The ethical aspects associated with funding such projects cannot be overemphasized! If risks are foreseen, they should be assessed with recipient communities and only after careful joint consideration should the project go forward.

It is possible for people to organize and act to identify problems, find solutions, and assist other people facing the same or similar environmental health risks. People are the strength of a people-centred strategy, a strategy for research in which IDRC believes.

We must strive to resolve the environmental health risks that face humanity all over the globe in a more permanent and sustainable manner. To do this in an equitable fashion, the people of the developing world must be allowed to identify and solve their own problems. To achieve this, industrialized countries must continue to fund applied research, must strengthen the research capacity of developing-country scientists and institutions, and must increase their investment in people.

## *References*


Annis, S. 1987. Can small-scale development be a large-scale policy? The case of Latin America. World Development, 15(Suppl.): 129–134.

Chen, L. 1991. Summary of the Health Transition Workshop at Harvard University. Health Transition Review, 1(1): 115–122. Health Transition Centre, Canberra, Australia.

Forget, G. 1991. Pesticides and the Third World. Journal of Toxicology and Environmental Health, 32: 11–31

Leonard, J., Yudelman, M., Stryker, J.D., Browder, J.O., De Boer, A.J., Campbell, T., Jolly, A. 1989. Environment and the poor: development strategies for a common agenda. Overseas Development Council, Transaction Books, Washington, DC, USA. 222 pp.

Myrdal, G. 1968. Asian drama: an inquiry into the poverty of nations. Pantheon, New York, NY, USA. 2284 pp.

OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). 1990. Towards a green development strategy. In 1990 Report on Efforts and Policies of the Members of the Development Assistance Committee. OECD, Paris, France. pp. 29–43.

Ramphal, S.S. 1990. Third World grievances. EPA Journal, 16(4): 39–43.

The South Commission. 1990. The challenge to the South — the report of the South Commission. Oxford University Press, Oxford, UK. 325 pp.

UNCED (United Nations Conference on Environment and Development) Secretariat Documents:

A/CONF.151/PC/16 Secretariat: "Progress Report on Environment and Development"

A/CONF.151/PC/45 Secretariat: "Poverty and Environmental Degradation"

A/CONF.151/PC/46 Secretariat: "The relationship between demographic trends, economic growth, unsustainable consumption patterns and environmental degradation"

A/CONF.151/PC/54 Secretariat: "Environmental health aspects of development"

A/CONF.151/PC/CRP.14 Secretariat: "Chairman's summary of discussions on poverty, education and health"

A/CONF.151/PC/L.40 Secretariat: "Decision on women in environment and development"

A/CONF.151/PC/L.48 Secretariat: "Decision on indigenous peoples and local communities"

A/CONF.151/PC/L.51 Secretariat: "Decision on cross-sectoral issues (poverty, sustainability, health and education)"

UNDP (United Nations Development Programme). 1990. Human development report, 1990. Oxford University Press, New York, NY, USA. 189 pp.

WHO (World Health Organization). 1991. World Health Commission on Health and Environment: draft report. WHO, Geneva, Switzerland.

WHO (World Health Organization). 1986. Informal consultation on planning strategy for the prevention of pesticide poisoning. WHO, Geneva, Switzerland. WHO/VBC/86.926.

World Bank. 1990. World Bank development report, 1990. Oxford University Press, New York, NY, USA.

# In the Same Series

## *The Global Research Agenda*
## *A South–North Perspective*

It is useless for scientists from the North to set up ultra- modern laboratories and concentrate on the pure sciences — the solution to world problems cannot be solved in one hemisphere. Without the immense resources of the South, without access to the knowledge and discoveries of those who are making inroads in the South, few technologies will make a noticeable difference to world problems.

## *A Patent on Life*
## *Ownership of Plant and Animal Research*

*by Brian Belcher and Geoffrey Hawtin*

Patent legislation was not designed for living organisms. The limits are being set by the courts using laws written before the invention of genetic engineering techniques. The resulting decisions are inconsistent, and the implications of patents on living things are not known. It is clear, however, that there are serious technical and ethical issues that need to be addressed. The repercussions for developing countries may be even more serious than for the developed countries.

# The author

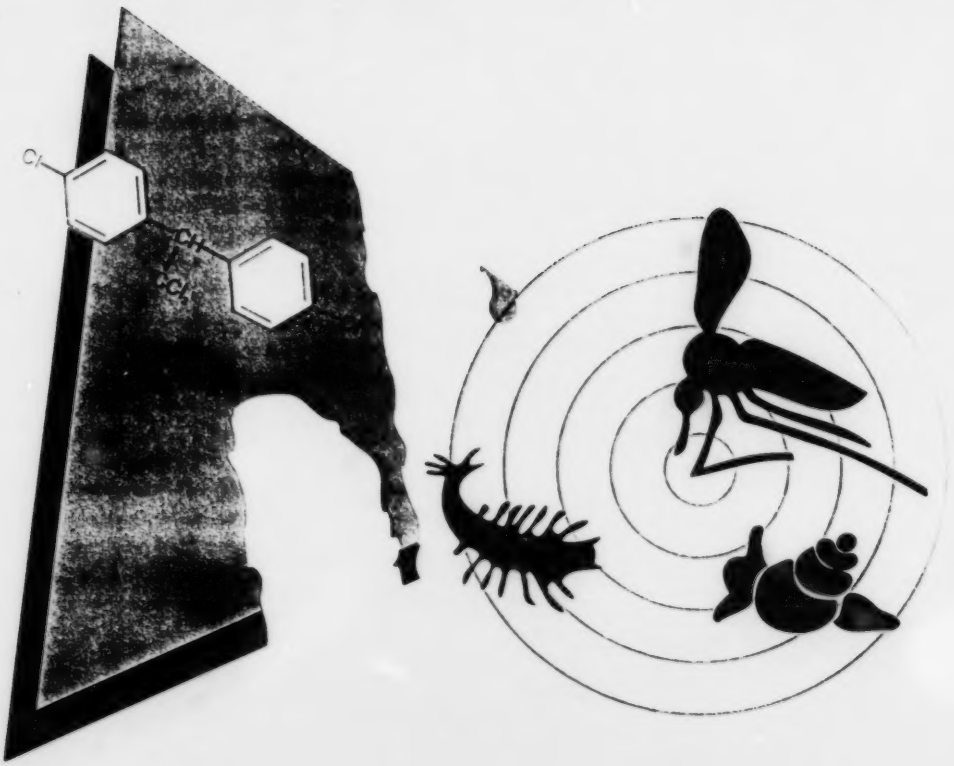
**Gilles Forget** is currently the Associate Director for Health and the Environment at IDRC. He has also held the positions of Associate Director and Senior Program Officer of Occupational Health and Environmental Toxicology. He holds a DSc in Pharmacology and Toxicology and an MSc in Pharmacology.

He serves on the Scientific Committee on Pesticides and on the Scientific Committee on Occupational Health in Developing Countries of the International Commission on Occupational Health. He has authored and coauthored numerous publications on related issues and has served as a Lecturer and Research Fellow at the University of Sherbrooke and as a Canadian Technical Expert and Professor at the College Polytechnique Universitaire d'Abomey-Calavi, Benin, West Africa.

The ***Searching Series*** is intended for an informed public concerned with the broad questions of international development. The opinions expressed are meant to inform and encourage interest in the issues related to research and development. In an effort to understand our developing world better, *Searching* examines the common challenges that face both North and South.

# La santé et l'environnement

## *Pour une collectivité active en recherche*



CRDI

CANADA

## *Le CRDI*

Le Centre de recherches pour le développement international du Canada (CRDI) a pour principal objectif d'aider les pays en développement à trouver eux-mêmes des solutions viables à leurs problèmes de croissance. Pour y parvenir, le CRDI appuie les instituts de recherche de ces pays qui étudient différents moyens d'améliorer les conditions de vie de la population et de lutter contre la pauvreté. Les travaux sont menés collaboration avec des partenaires canadiens.

Les projets de recherche subventionnés par le CRDI privilégient l'utilisation de matériaux locaux et s'appuient sur le génie, l'intelligence et le sens de l'innovation des chercheurs du Sud. Le CRDI soutient de préférence de projets de recherche appliquée, orientés vers la solution des problèmes de pauvreté. Le CRDI participe au développement des ressources humaines dans les pays du Sud, considéré comme un instrument essentiel du développement.

Le CRDI est une société d'État canadienne, autonome politiquement. Elle est administrée par un Conseil de gouverneurs international que reflète la nature non partisane et multiculturelle de l'organisme.

Cette publication est une version légèrement modifiée d'un document présenté par le CRDI à la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (CNUED) qui doit se réunir à Rio de Janeiro, Brésil, en juin 1992.

© Centre de recherches pour le développement international 1991
BP 8500, Ottawa, Ontario, Canada K1G 3H9

Forget G.

CRDI, Ottawa, Ont. CA

La santé et l'environnement : pour une collectivité active en recherche. Ottawa, Ont., CRDI, 1992. 40 p.

/Nouvelle technologie/ , /santé publique/ , /risque/ , /dégradation de l'environnement/ , /effets sur l'environnement/ , /recherche participative/ , /organisation de la recherche/ , /pauvreté/ , /transfert de technologie/.

CDU: 614.87.005.1

ISBN: 0-88936-601-2

Édition microfiche offerte sur demande.

*This publication is also available in English.*

# La santé et l'environnement
## *Pour une collectivité active en recherche*

*Gilles Forget*

### *Sommaire*

***Nouvelles technologies, environnement et santé*** **2**

*La recherche peut s'avérer un puissant instrument pour débarrasser les populations du monde en développement des dangers qui menacent leur santé. Il convient de prendre en compte à la fois les dimensions physiques de l'environnement et la dimension humaine du développement. La santé, la population, la pauvreté et la dégradation de l'environnement sont des concepts et des phénomènes étroitement liés.*

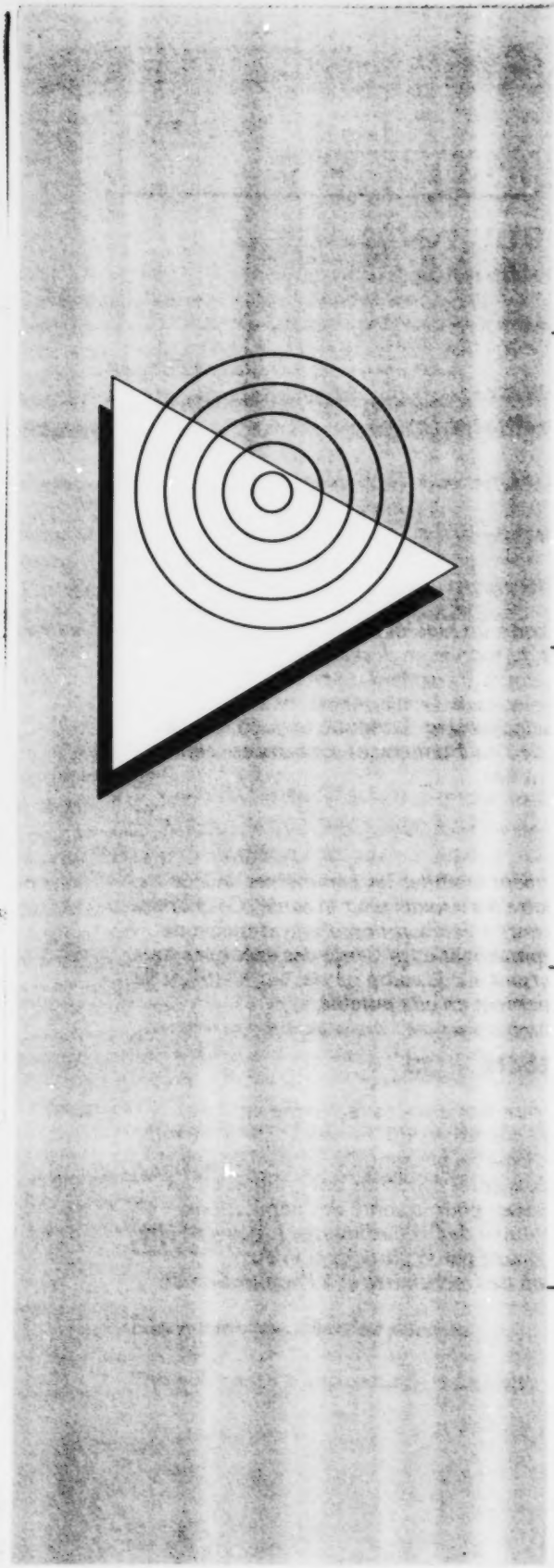
***S'affranchir par le savoir*** **6**

*Les communautés peuvent modifier les paramètres de leur environnement afin de réduire les risques pour la santé. Ce chapitre décrit les principes sous-jacents à l'élaboration d'une stratégie de recherche en santé et environnement et présente des exemples tirés de projets de recherches portant sur le cadre de vie, sur le milieu de travail et sur l'approvisionnement en eau potable.*

***Les leçons apprises de la collectivité*** **32**

*Il est possible d'établir un lien entre la recherche en laboratoires et les réalités et conditions qui prévalent sur le terrain. De tels transferts de technologie ne peuvent être envisagés que si, dès le départ, les besoins réels et les capacités des groupes-cibles sont pris en compte. Les risques pour la santé des populations, souvent reliés à l'état lamentable de l'environnement, peuvent être contrôlés et réduits à tout jamais par la participation des communautés à l'élaboration des recherches et à l'application de leurs résultats.*

***Bibliographie*** **37**



***Nouvelles technologies, environnement et santé***

## *Environnement changeant et maladies nouvelles*

L'introduction de nouvelles technologies entraîne souvent des bouleversements profonds du milieu de vie. On associe volontiers les avancées technologiques à des projets d'envergure (par exemple, les barrages hydro-électriques et les activités agro-industrielles) qui ont un impact visible sur l'environnement. Ces projets sont fréquemment à l'origine du déboisement, de la pollution des eaux et de l'atmosphère. De tels effets ne sont pas sans mettre en péril la santé des populations, exposées à un risque croissant.

L'extension des masses d'eau tend, par exemple, à accroître les lieux de couvaison favorables aux vecteurs de maladies tels les moustiques (agents du paludisme, de la fièvre jaune et de la dengue) et les mollusques aquatiques (hôtes intermédiaires des schistosomes pathogènes). Le déboisement et l'érosion du sol contribuent à l'expansion de l'habitat des talitres qui transmettent la leishmaniose.

Le développement industriel expose aux risques de contamination chimique. À court terme, l'avènement de l'industrie est source de richesse, mais les effets à plus long terme de la pollution sur la santé sont rarement pris en compte dans le processus de planification de ces activités.

Le développement industriel n'est d'ailleurs pas seul en cause. L'évolution de la production agricole s'est également appuyée sur de nouvelles technologies susceptibles d'avoir un impact considérable sur l'environnement. Par exemple, l'emploi généralisé des pesticides a certes révolutionné le secteur de la production alimentaire, mais ces mêmes produits sont à l'origine de plus de deux millions de cas d'empoisonnement humain qui entraînent annuellement le décès de 20 000 personnes (OMS, 1986). L'ignorance des dangers que font courir ces composés chimiques et un emploi impropre expliquent en partie le phénomène. [La question de l'empoisonnement par les pesticides dans les pays en développement est traitée plus longuement dans un article de Forget publié en 1991. Voir la bibliographie en fin de livre.]

Dans leur aspiration à plus d'autonomie, les pays en développement sont souvent confrontés aux mêmes problèmes de santé que les pays industrialisés s'apprêtent à résoudre. À l'évidence, pour parvenir à un certain degré d'autosuffisance, les pays en développement doivent continuer de s'adonner aux activités précitées

qui bénéficient à l'ensemble de la population. Malheureusement, de tels projets seront parfois très préjudiciables à la santé des habitants qui résident à proximité des sites d'implantation. Comment les populations locales peuvent-elles se prémunir contre les risques nouveaux qu'entraînent la transformation de leur environnement?

## *Des profits pour les pauvres?*

Le lien entre la pauvreté et la dégradation de l'environnement a été clairement démontré, aussi bien dans les pays en développement que dans les pays développés. Dans toutes ces études, on mentionne toutefois bien peu que *les pauvres ont rarement les moyens de parer aux risques pour la santé découlant de la dégradation de leur milieu de vie.*

À ce jour, l'accent a porté sur les grands défis que représentent pour l'humanité l'appauvrissement de la couche d'ozone et le réchauffement de la planète. L'attention accordée à ces questions de portée mondiale peut cependant reléguer aux oubliettes la question du développement humain et ses liens avec la dégradation de l'environnement.

On craint que les avantages découlant de tout accord conclu lors du Sommet de la Terre tenu en juin 1992, à Rio de Janeiro, n'atteignent trop lentement les couches les plus démunies de la population des pays en développement, pourtant aux prises avec de sérieux problèmes de survie: pénurie d'eau potable, maladies endémiques et bois de chauffage insuffisant pour les usages domestiques.

Bien sûr, les problèmes environnementaux des pauvres des pays en développement peuvent découler, en partie, de ceux qui se posent à l'échelle planétaire. Inversement, toutefois, les problèmes mondiaux sont exacerbés par les interventions des populations qui ne peuvent retarder la dégradation de leur milieu de vie habituel. Il est en effet établi que la pauvreté dans le monde en développement contribue aux dommages causés à l'environnement (Leonard et al., 1989; OCDE, 1990; The South Commission, 1990). Ramphal résume bien cette situation. En 1990, il écrit:

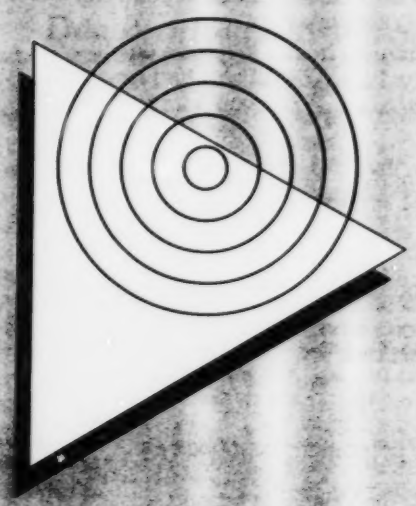
> « Les pauvres détruisent souvent leur propre environnement, non pas par ignorance mais par besoin de survie. Ils surexploitent un sol mince, soumettent au surpâturage des prairies fragiles, dépeuplent des forêts qui vont en rétrécissant pour se procurer du bois de chauffe. Toute décision prise dans le contexte de la lutte pour la survie apparaît logique; à plus long terme et dans un contexte plus large, les effets sont désastreux... La pauvreté est à la fois cause et effet de la dégradation de l'environnement. »

## *Comment faire face aux risques?*

Pour aider ces populations à faire face aux risques, il faudrait mettre en oeuvre un modèle de développement plus équitable qui *investirait dans les ressources humaines* et poserait des choix intersectoriels concrets, aptes à briser le cercle infernal de la pauvreté, de la maladie et de la dégradation de l'environnement.

Ce modèle ne doit pas nécessairement freiner le rythme du développement. En 1968, Gunnar Myrdal, qui devait plus tard recevoir le prix Nobel, plaida avec ardeur la nécessité de parvenir à un nouvel équilibre entre la mise en valeur des ressources humaines d'une part (en particulier dans les domaines de la santé et de l'éducation) et la croissance économique, de l'autre. Il fit valoir non seulement que la santé et l'éducation étaient des besoins humains essentiels, mais également que des populations en meilleure santé et plus instruites donneraient des travailleurs plus résistants et compétents, mieux armés en somme pour affronter la compétition économique tant nationale qu'internationale.

Au cours des deux dernières années, plusieurs rapports sur la gestion des affaires publiques préparés par des organismes internationaux ont invoqué avec vigueur un modèle de développement plus axé sur les personnes et de type participatif (OCDE, 1990; PNUD, 1990; Banque mondiale, 1990). Les populations du monde en développement doivent prendre conscience des risques pour la santé qui les menacent. Il y a ensuite lieu de reconnaître le rapport existant entre ces risques et les efforts de développement. Mais surtout, *il convient de rechercher et d'évaluer des solutions durables et abordables, propres à protéger les populations contre les risques pour la santé qu'entraînent les transformations de leur milieu de vie*. Voilà les raisons pour lesquelles la recherche constitue l'instrument premier du développement dans un contexte où santé et environnement ont partie liée. Le corollaire logique veut que la recherche ainsi orientée ne puisse aboutir à des solutions durables sans que la population exposée aux risques ne soit appelée à y prendre une part active.



*S'affranchir par le savoir*

## *Quel genre de recherche et pourquoi?*

Pourquoi la recherche est-elle nécessaire? Trois raisons priment sur toute autre considération. La recherche permet, en tout premier lieu, de susciter de nouvelles connaissances sur les transformations de l'environnement et les nouveaux risques pour la santé qu'elles engendrent. Deuxièmement, la recherche s'impose dès lors qu'il s'agit de découvrir et d'évaluer les solutions susceptibles de prévenir les risques associés à la nouvelle situation. Troisièmement, l'incidence de ces solutions sur la santé des populations affectées doit être mesurée avant qu'on puisse envisager une expansion ou une généralisation éventuelles. La participation accrue de ceux qui sont exposés aux risques est donc un gage de réussite. Beaucoup de solutions ayant fait merveille en laboratoire ou lors d'essais limités sur le terrain ont échoué à l'épreuve des faits.

Les problèmes environnementaux sont aujourd'hui au premier plan des préoccupations mondiales. La manière dont l'humanité abordera ce défi sera décisive pour l'avenir de la planète. Malheureusement, les liens entre la santé et l'environnement ne sont pas aussi évidents à l'échelle micro-sociale. Force est de constater que les pauvres des pays en développement sont quotidiennement confrontés à un environnement qui met en péril leur bien-être, leur survie et celle de leurs enfants. Prendre conscience de cette menace, c'est exiger qu'on passe à l'action sans délai.

Traditionnellement, la démarche adoptée pour protéger les populations contre les effets nocifs de l'environnement sur la santé repose presque essentiellement sur la biomédecine et les sciences du génie. Elle se fonde souvent sur une approche intégrée de la résolution des problèmes. Beaucoup de solutions élaborées dans cette perspective ne sont que des applications de procédés développés et mis au point dans les pays industrialisés. Une telle approche ignore complètement les conditions prévalant dans les pays en développement et rend, de ce fait, l'intervention mal appropriée aux circonstances.

Cette approche a aussi l'inconvénient de présupposer que les pauvres du monde en développement sont incapables de se protéger ou n'ont aucune motivation à se prendre en main. Nous soutenons, au contraire, que l'apport des pauvres eux-mêmes à la solution de leurs problèmes est loin d'être négligeable. Les personnes et les collectivités du Sud survivent dans des conditions très exceptionnelles, ne sous-estiment nullement les problèmes environnementaux qui les entourent, et font preuve d'une grande endurance.

Le défi de la recherche consiste à définir, à développer et à mettre en oeuvre des technologies efficaces qui allient simplicité et durabilité, répondent aux besoins des plus démunis et mettent en valeur leurs potentialités et leurs capacités.

## *À la recherche d'un consensus*

Un consensus tend à se dégager au sein de la communauté mondiale: la participation accrue des bénéficiaires est essentielle au succès des efforts de développement (PNUD, 1990). Dans le même temps, un nouveau défi se dessine: comment traduire en actes ces nouveaux concepts?

Une première voie consiste à reconnaître les « réussites » et à tirer les enseignements dont elles sont riches. Les bons exemples pourraient être reproduits et, peu à peu, devenir monnaie courante. Une telle approche permettrait de bâtir sur les acquis et de développer de nouveaux projets susceptibles de promouvoir le développement humain.

Pour réussir dans ce domaine, la recherche doit aller plus loin que la simple vérification d'hypothèses de travail. Elle doit englober l'action. Comme le notait fort à propos L. Chen (1991): « l'établissement du programme de recherche » doit dépasser la formule naïve et simpliste de « l'universitaire qui, financé par des donneurs, s'adonne à la recherche au service de décideurs ». Des stratégies de recherche appelant la participation de la communauté peuvent contribuer grandement au développement. La promotion de la santé en regard des risques environnementaux est un domaine où cette approche semble particulièrement réussir.

Quelques principes directeurs permettent d'élaborer et de planifier une stratégie de recherche de ce type:

- Les bénéficiaires doivent participer activement à la définition, à la planification, à l'exécution et au suivi de la recherche et des stratégies d'action.
- Il faut établir les priorités de recherche et apprécier la capacité des bénéficiaires à y prendre part.
- Il faut transférer les technologies appropriées et renforcer les capacités techniques locales.
- Il faut rendre viables et reproductibles les efforts (par la constitution de réseaux) et permettre aux bénéficiaires de se prendre en main.

L'importance du premier point (la participation active des bénéficiaires à tous les stades de la recherche) ne sera jamais assez soulignée. Il constitue en effet l'amorce de toute stratégie visant à protéger l'hygiène du milieu.

Le test ultime de la viabilité d'un projet de recherche pour le développement demeure sa permanence, une fois que cesse tout financement extérieur. De plus, la solution retenue doit pouvoir s'appliquer (bien que sous des formes variées) à des problèmes semblables tels que rencontrés dans d'autres pays en développement. Comme le fait remarquer S. Annis (1987) « *Ce qui est petit est beau,*

*mais peut aussi être insignifiant* ». À cet égard, une politique de mise en réseau à multiples paliers (reliant les collectivités à l'échelle locale, nationale et internationale, y compris les spécialistes du développement, les scientifiques et les décideurs) assure de meilleures possibilités de reproduction des solutions.

Une telle stratégie de recherche donne aux populations un contrôle sur leur environnement immédiat et soutient un développement autonome. Les solutions passent nécessairement par un effort de responsabilisation qui permet aux gens affectés de se protéger contre les risques dus à la dégradation de leur environnement.

Des technologies peuvent être développées, adaptées et appliquées pour réduire, sinon éliminer, les risques environnementaux pour la santé des populations des pays en développement. Les projets décrits ici sont axés sur les gens, leurs problèmes de santé liés à l'environnement, et la recherche de solutions concrètes et communautaires.

Tous les projets ont été financés par la Division des sciences de la santé du Centre de recherches pour le développement international (CRDI) du Canada. Le CRDI poursuit le même objectif que les pays en développement, soit la création d'une capacité locale pour tirer le meilleur parti possible des acquis scientifiques et technologiques au profit des masses. Le programme Santé et Environnement de la Division des sciences de la santé du CRDI s'appuie sur des recherches qui visent à identifier, mettre en valeur, appliquer et évaluer les technologies et les approches qui aideront les populations à se prémunir contre les risques de nature environnementale.

## *Mieux bâtir pour prévenir la maladie de Chagas*

Les humains se protègent des éléments par la construction d'habitations de toutes sortes qui les abritent des vents, des précipitations et des températures extrêmes. Outre la mise en sûreté des biens personnels, ces logements garantissent un peu d'intimité. Ce qui est moins apparent est qu'une construction bien conçue peut aussi protéger efficacement contre les risques pour la santé d'un environnement hostile. D'un autre côté, un logement mal adapté peut favoriser les vecteurs de maladies dont la fréquence peut alors s'accroître.

Mentionnons, en l'espèce, l'infestation des toits et des fissures des murs des maisons par les insectes hématophages qui transmettent la maladie de Chagas. Le triatome vecteur de la maladie de Chagas est très répandu dans les champs et les forêts et se propage tout naturellement aux maisons bâties en adobe, en béton de piètre qualité, ou recouvertes de toits de chaume. De plus, les constructions traditionnelles sont sombres et mal ventilées, deux facteurs qui entretiennent des conditions favorables à ces insectes. Une solution consiste à vaporiser périodiquement l'intérieur des habitations à l'aide

d'insecticides. Mais le procédé est onéreux car les produits chimiques importés sont chers, ne sont pas inoffensifs pour la santé et exigent une intervention de l'extérieur. La nature endémique des insectes est telle qu'il faut craindre une nouvelle infestation aussitôt que l'effet de l'insecticide s'est estompé (généralement dans un délai d'un an).

La construction de maisons de meilleure qualité apparaissait comme une solution pour enrayer les effets de la maladie de Chagas. C'est justement l'hypothèse que des chercheurs paraguayens ont voulu explorer.

Les chercheurs du Centre de technologie de l'Université catholique Nuestra Señora à Asunción et de l'Institut de recherches en sciences de la santé de l'Université nationale d'Asunción ont prôné une approche multidisciplinaire. Les membres de l'équipe ont examiné les techniques et les matériaux de construction. Il se sont également intéressés aux connaissances que la population avait de la maladie et à leur savoir-faire en matière de construction. L'étude a démontré que la transmission de la maladie de Chagas pouvait être enrayée par de simples interventions visant à empêcher l'infestation des maisons par le triatome vecteur. Le projet a permis la construction de maisons beaucoup plus fonctionnelles. Les interventions sont durables et la population a participé activement. C'est donc par une meilleure connaissance de leur réalités que les collectivités ont pris soin d'elles-mêmes.

Un projet analogue, intitulé « Évaluation du contrôle de la maladie de Chagas », a été entrepris au Brésil. Les études menées aussi bien au Brésil qu'au Paraguay indiquent qu'une démarche communautaire et l'application de techniques simples peuvent amener les collectivités rurales à se protéger contre les risques pour la santé liés à l'environnement. C'est pourquoi, à l'issue de ces études, les ministères de l'Habitation et de la Santé des deux pays ont exprimé leur intérêt à incorporer ces résultats dans leurs stratégies de soins primaires.

## *Qu'est-ce que la maladie de Chagas?*

La maladie de Chagas ou trypanosomiase du Nouveau-Monde est une variété de la maladie du sommeil africaine. C'est aussi une des maladies tropicales qui sévit le plus en Amérique latine et dont la prévalence et l'incidence sur la santé et la productivité humaines sont importantes. L'infection atteint près de 15 à 20 millions de personnes, mais on estime à 65 millions le nombre des personnes exposées. La maladie, invalidante, peut causer la mort au bout de 10 ans de progression ou plus. Aucun traitement ne s'est avéré décisif pour soigner la phase chronique de la maladie de Chagas, rarement diagnostiquée pendant la phase aiguë.

## *Construire contre la maladie de Chagas*

**RISQUE POUR LA SANTÉ LIÉ À L'ENVIRONNEMENT**: Les triatomes vecteurs de la maladie de Chagas se propagent à l'habitat humain à partir des zones boisées avoisinantes.

**CONDITIONS AGGRAVANTES:** La pression démographique est à l'origine de flux migratoires vers les nouveaux sites de colonisation, dans des zones endémiques où l'insecte vecteur transmet la maladie avec une fréquence accrue.

**SOLUTION TRADITIONNELLE:** Pulvérisation périodique à l'aide d'insecticides importés.

**DIFFICULTÉS:**

- Le prix élevé des insecticides importés compromet la poursuite d'une intervention extérieure.
- La population à risque n'est généralement pas consultée.
- Lorsque l'action des pesticides cesse, les maisons sont rapidement infestées de nouveau.
- Les pesticides peuvent mettre en péril la santé de la population et du bétail.

**HYPOTHÈSES DE TRAVAIL:** L'amélioration des méthodes traditionnelles de construction et la mise au point de matériaux abordables (mais de qualité supérieure) permettant de réparer (ou de bâtir) les maisons peuvent s'avérer efficaces dans la lutte contre la maladie de Chagas.

**ÉQUIPE DE RECHERCHE:** Une équipe multidisciplinaire formée de biologistes, sociologues, architectes et communicateurs et les habitants de trois collectivités rurales.

### RÉALISATIONS

**NOUVELLES CONNAISSANCES:**

- La prévalence de la maladie de Chagas dans les campagnes du Paraguay est élevée; toutefois, les habitants des régions rurales connaissent peu ou mal la maladie de Chagas et son mode de transmission.
- Les gens ont conscience de l'infestation de leurs maisons et voudraient bien exterminer les insectes dont les piqûres nocturnes sont douloureuses. Ils sont résolument en faveur d'un projet de rénovation domiciliaire.

**NOUVELLES TECHNOLOGIES VIABLES:**

- Après de nombreux dessins et essais, on a opté pour de nouveaux matériaux de construction qui tirent parti des matières premières traditionnelles. Ces matériaux résistent mieux à la dégradation environnementale, ne laissant plus aux insectes de gîte domiciliaire.
- Les chercheurs ont étudié de nouvelles techniques de bâtiment. Les maisons ainsi construites sont de meilleure qualité, plus solides, plus claires et d'entretien facile, tout en demeurant relativement abordables.
- L'effort d'éducation populaire sur la maladie de Chagas et l'action prophylactique menée grâce au projet d'amélioration domiciliaire ont permis aux habitants de prendre conscience du risque auquel ils s'exposent et de participer à la rénovation et à l'entretien de leurs maisons.

**CONCLUSIONS:** Dans les campagnes du Paraguay, **la lutte contre la maladie de Chagas peut s'avérer efficace si trois types d'interventions associant communauté, environnement et notions de développement durable sont menées de pair:** 1) Éducation populaire (sur le maladie de Chagas, les vecteurs, l'entretien domiciliaire et les techniques de construction préventives). 2) Fumigation initiale, **unique**, de toutes les maisons afin d'éradiquer les insectes qui transmettent la maladie. 3) Rénovation des maisons visant à rendre les locaux inhospitaliers aux insectes.

**PERSPECTIVES D'AVENIR:** L'intervention est-elle viable à long terme? Quelle sera l'incidence sur la fréquence de la maladie de Chagas? Que faut-il faire pour maintenir la population en éveil et la faire participer à l'effort commun? De quelle manière ces interventions peuvent-elles s'intégrer à une stratégie nationale de lutte contre la maladie?

## *La guerre au paludisme... avec des matériaux recyclés*

Les habitations peuvent également protéger les humains contre d'autres maladies parasitaires, comme le paludisme. Le paludisme est une endémie parasitaire liée à certains environnements. Elle devient plus fréquente dès que les humains modifient leur habitat localement ou à plus grande échelle. On procède communément à une vaporisation d'insecticide permettant de réduire les populations d'anophèles, le moustique vecteur de la maladie. Cette méthode n'est pas inoffensive pour l'environnement, puisque les insecticides sont également toxiques pour beaucoup d'autres organismes vivants, s'agisse-t-il d'humains ou de bétail. Bien que cette approche s'avère progressivement moins efficace à cause de la plus grande résistance de l'anophèle aux insecticides employés, elle constitue toujours le mode d'intervention privilégié.

Pour ces moustiques aux moeurs nocturnes, qui tirent avantage des modifications du milieu, les occasions de se multiplier sont meilleures à proximité des zones habitées qui leur fournissent également des conditions optimales d'alimentation et de prolifération (près de leurs victimes endormies).

La pose de moustiquaires est un autre moyen conventionnel de protection, bien qu'il s'agisse d'une solution trop coûteuse pour la plupart des gens. Plus récemment, les moustiquaires ont été traitées avec des insecticides propres à éloigner ou à tuer les moustiques par simple contact. Ces moustiquaires enduites d'insecticides réduisent effectivement le nombre de moustiques. Par contre, leur effet sur l'incidence du paludisme est plus difficile à mesurer. Certaines études font état d'une réduction considérable des cas de mortalité infantile par paludisme. Toutefois, à moins que la technologie ne soit mise à la portée de tous, il est improbable qu'elle ait des effets décisifs sur la diffusion de la maladie à l'échelle mondiale.

Les chercheurs de l'Institut national de recherches médicales de Muteza, en Tanzanie, étudient une solution de rechange plus économique. En cas de succès, elle permettrait aux populations d'enrayer ce risque environnemental. L'emploi de vieilles toiles traitées avec le même insecticide utilisé dans les moustiquaires est à l'étude. On sait déjà que des moustiquaires humectées d'insecticides, même

### *Qu'est ce que le paludisme?*

**Avec une prévalence très élevée et les effets les plus dévastateurs qui soient, le paludisme demeure la plus endémique des maladies tropicales. Près de la moitié de la population du globe en est atteinte, le nombre de personnes exposées au risque dépasse 2,5 milliards de personnes et on enregistre de 250 à 300 millions de nouveaux cas chaque année, des enfants pour la plupart. L'Afrique noire est la région du monde la plus affectée et le nombre de décès varie annuellement entre 1 et 2 millions. Le paludisme est causé par un parasite hématozoaire transmis par divers moustiques.**

## *Un rideau anti-palu!*

**RISQUE POUR LA SANTÉ LIÉ À L'ENVIRONNEMENT:** Plusieurs espèces de moustiques pénètrent dans la maison la nuit et se nourrissent de sang humain en assurant, dans nombre de cas, la transmission de la maladie.

**CONDITIONS AGGRAVANTES:** Les travaux hydrologiques créent des conditions favorables à la pullulation des moustiques par l'accroissement des gîtes larvaires et la prolongation de la saison de couvaison. Les habitudes humaines liées à l'élimination des déchets autour de la maison accentuent aussi le problème.

**SOLUTIONS TRADITIONNELLES:** Pulvérisation d'insecticide pour le contrôle du moustique; antipaludiques et action prophylactique ou curative; moustiquaires.

**DIFFICULTÉS:**

- Les insecticides et les antipaludiques sont chers et ne peuvent être importés que contre paiement en devises.
- La pulvérisation peut être à l'origine de formes de pollution graves et avoir des effets négatifs sur des organismes non visés, y compris les humains.
- La résistance des moustiques aux insecticides et des parasites aux antipaludiques est de plus en plus généralisée.
- Les moustiquaires sont souvent trop chères.

**HYPOTHÈSES DE TRAVAIL:** Une prévention durable du paludisme est possible avec la participation de la communauté. On pourrait fabriquer une barrière servant d'alternative aux moustiquaires à partir des matières plastiques utilisées pour l'emballage de produits agricoles et aspergés d'un insecticide pyréthroïde.

**ÉQUIPE DE RECHERCHE:** Scientifiques du National Institute of Medical Research (au Centre de recherche médicale «Amani») de Muteza (Tanzanie).

**IMPORTANCE DE LA RECHERCHE:** De plus en plus d'indices tendent à prouver que les rideaux traités avec des insecticides concourent très efficacement à la réduction de la colonie de moustiques. Toutefois, les effets sur l'incidence du paludisme sont beaucoup plus difficiles à mesurer. Quelques études font état d'une diminution sensible de la mortalité infantile par paludisme associée à l'utilisation des moustiquaires traitées.

Ce nouveau projet vérifiera les hypothèses suivantes:

- L'incidence du paludisme décline avec le recours aux rideaux traités à l'insecticide.
- Les rideaux en fibres de polypropylène sont fabriqués à partir d'emballages et contribuent à réduire efficacement l'incidence de la maladie lorsqu'ils sont traités à l'insecticide.
- Le coût peu élevé et la simplicité de la technologie s'avèrent viables pour les collectivités.

**PERSPECTIVES D'AVENIR:** Le projet en est encore à ses débuts et les résultats de la recherche ne sont pas encore accessibles. Le projet présente toutes les caractéristiques des technologies simples et respectueuses de l'environnement susceptibles de se traduire par une action communautaire durable, avec le potentiel de soulager grandement un très grave risque pour la santé lié à l'environnement.

trouées, demeurent tout aussi efficaces que des moustiquaires intactes; ces rideaux formés de bandelettes de plastique sauront donc, vraisemblablement, remplir leur rôle. Dans cette étude, la notion de prise en charge par les populations est de première importance car il est capital de donner aux individus la possibilité de se protéger, ainsi que leurs proches, contre un risque qui met gravement en péril la santé de la maisonnée. Cette démarche incite les membres du village à lutter contre le paludisme tout en leur permettant d'exercer une maîtrise sur les ressources locales. De plus, elle s'inscrit dans l'optique d'une gestion environnementale avisée. Il s'agit d'une solution innovatrice et concrète qui préconise le recyclage d'un matériel qui serait autrement voué aux rebuts où il irait rejoindre le nombre déjà excessif de déchets solides.

Nombreux sont les facteurs qui, dans notre habitat, constituent un danger pour la santé. Les problèmes mondiaux liés à l'environnement affectent aussi bien les pays du Nord que le Sud. Plus souvent que de raison, toutefois, ce sont les dangers associés à notre cadre de vie quotidien qui ont des répercussions immédiates sur les pauvres des pays en développement.

Des sources d'eau potable polluées, ou bien un assèchement ou un traitement insuffisant des eaux résiduaires créent des conditions ambiantes favorables à la transmission des maladies auprès des collectivités urbaines et rurales. Les marais sont évidemment d'excellents sites pour l'éclosion des insectes qui transmettent les maladies. L'expansion des zones d'endémie du paludisme et de la schistosomiase à cause de projets d'irrigation et de la construction de barrages hydro-électriques est un fait attesté. Si les conséquences de ces aménagements pouvaient être prises en compte par les populations affectées, celles-ci seraient mieux à même d'agir pour protéger la santé de la communauté, même si elles continuent de n'avoir aucune voix au chapitre des grands projets. Les deux études qui suivent indiquent comment la recherche peut justement mettre à la disposition des populations la technologie appropriée.

## *La noix de coco fait échec au paludisme*

Pour des pays comme le Pérou, les fonds, les ressources et les dispositifs logistiques requis pour des campagnes massives de vaporisation contre le paludisme sont très limités. Tout programme fondé sur une action et une participation communautaires constitue un véritable atout.

Les gens peuvent-ils modifier les paramètres de leur environnement afin de réduire les risques pour la santé? Voilà la question posée par les scientifiques de l'Institut de médecine tropicale Alexander von Humboldt de Lima. Dans le cadre de la lutte contre le paludisme, les autorités sanitaires du Pérou ont manifesté un vif intérêt pour l'emploi d'insecticides bactériens respectueux de l'environnement et qui n'anéantissent que les organismes cibles tels que larves de moustiques et de mouches noires. Toutefois, les opérations de distribution ne sont pas aisées, notamment à cause de la nature

## *Un labo dans une noix de coco*

**RISQUE POUR LA SANTÉ LIÉ À L'ENVIRONNEMENT :** Les moustiques éclosent dans les plans d'eau situés à proximité de l'habitat humain et leur prolifération accroît les risques de paludisme.

**CONDITIONS AGGRAVANTES:** L'activité humaine multiplie les sites favorables à l'éclosion des moustiques, notamment à proximité des centres habités.

**SOLUTIONS TRADITIONNELLES:** La pulvérisation d'insecticides qui tuent les moustiques et leurs larves.

**DIFFICULTÉS:**

- Le coût élevé des pesticides importés rend impossible une démoustication régulière.
- La population à risque n'est généralement pas consultée.
- Les pesticides représentent une menace constante pour l'environnement, et notamment pour les espèces non visées, y compris les humains.
- La résistance des moustiques aux pesticides réduit l'efficacité de l'action prophylactique.

**HYPOTHÈSES DE TRAVAIL:**

- Un insecticide bactérien (*Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*) peut être produit dans des noix de coco et servir à l'éradication des larves du moustique.
- Grâce à un transfert de technologie, les collectivités peuvent apprendre à produire l'insecticide et à l'utiliser dans le cadre de la lutte antipaludique.
- La stratégie s'avère efficace pour la lutte antipaludique chez les humains.

**ÉQUIPE DE RECHERCHE:** Chercheurs de l'Institut de médecine tropicale Alexander von Humboldt de Lima (Pérou).

### RÉALISATIONS

**NOUVELLES CONNAISSANCES:**

- *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* trouve un terrain favorable de culture dans des noix de coco entières où il survit au moins pendant 18 jours en nombre suffisant pour s'avérer efficace pour l'éradication des larves du moustique.
- Lorsque le lait de coco inoculé est versé dans l'eau, toutes les larves sont virtuellement tuées en stoppant toute possibilité de pullulation ultérieure pendant 45 jours.

**NOUVELLES TECHNOLOGIES VIABLES:** Une trousse modèle à bas prix dont les paysans peuvent se servir pour inoculer les noix de coco avec un minimum d'indications.

**CONCLUSIONS DU PROJET:**

- *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*, mortel pour les larves de moustiques et de mouches noires, **mais inoffensif pour les humains et le bétail**, peut être cultivé dans des noix de coco entières et représente un moyen simple, abordable et efficace de lutte contre le paludisme, par une intervention respectueuse de l'environnement.
- La technologie est simple et suffisamment bon marché pour qu'on puisse espérer la rendre accessible à des populations sans formation scientifique, ni grandes ressources.

**PERSPECTIVES D'AVENIR:** Comment peut-on étendre cette technique à d'autres régions endémiques? Est-ce qu'une stratégie de lutte de cette envergure est susceptible de réduire l'incidence du paludisme dans d'autres milieux écologiques?

biologique du produit (entreposage, production, durée de vie, etc.). Comment pourrait s'opérer de manière pertinente le transfert de cette nouvelle technologie afin que les populations soient amenées à se prendre en mains en réduisant les risques de paludisme liés à leur habitat?

L'équipe de recherche a mis au point un procédé novateur et bon marché visant à mettre *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) à la disposition des populations chez lesquelles le paludisme a atteint des proportions endémiques. La technologie a recours aux noix de coco qu'on trouve facilement sur place pour assurer la multiplication de l'insecticide biologique. La recherche a en effet établi que le lait de coco est un milieu de culture favorable au Bti. L'équipe de recherche a démontré qu'il n'y avait aucun inconvénient à inoculer directement le bacille dans une noix entière de coco, hors laboratoire. Cette constatation a ouvert la porte à la mise en oeuvre du projet sur le terrain. Les chercheurs ont observé que l'inoculation de deux ou trois noix de coco permettait une production suffisante de Bti pour conserver un étang peu profond et de dimensions modestes exempt de toute larve de moustique pendant 45 jours. On a donc envisagé la mise au point d'une trousse appropriée à l'inoculation des noix.

La deuxième phase du projet sera axée sur les contraintes économiques, sociales et techniques qui définissent les aspects concrets, les potentialités et la viabilité de la méthode. Les chercheurs veulent mieux connaître la communauté auprès de laquelle ils oeuvrent et la perception qu'elle a de la maladie. Le projet a également pour but de concevoir un programme d'éducation pour la santé permettant de lutter plus efficacement contre le paludisme.

Le succès de ce projet a retenu l'intérêt du ministre péruvien de la Santé. Le ministère envisage d'utiliser cette technologie dans le cadre du système de soins primaires de santé.

Cette fois encore, le projet mettait l'accent sur la participation de la collectivité à la résolution d'un problème de recherche. La technologie s'appuie sur un produit facilement accessible qui, dans le cas contraire, n'aurait pas eu une grande utilité. En outre, il n'a pas été nécessaire d'importer au village des ressources extérieures et chères, ce qui améliore la viabilité de cette technique.

## *Une baie molluscicide*

L'eau est essentielle à la vie et l'accès à des sources pures est un souci de tous les jours dans les pays du Sud. L'eau est également une composante omniprésente du milieu de vie et est souvent associée à de graves risques pour la santé des populations. On a déjà fait allusion à cette réalité en traitant du paludisme où l'eau jouait un rôle indirect. Elle peut également avoir une incidence plus directe. Dans les zones rurales des tropiques, les gens entrent quotidiennement en contact avec l'eau pour mille raisons: boire, se baigner, s'adonner au lavage ou passer un

gué. Ces contacts fréquents avec l'eau peuvent être à l'origine d'infections parasitaires comme par exemple la schistosomiase. Bien que la maladie se déclare dans certains foyers et non dans d'autres, le danger pour la santé croît proportionnellement au degré d'exposition au risque.

À l'heure actuelle, la solution adoptée est l'aspersion des plans d'eau à l'aide d'un molluscicide synthétique qui provoque la mort de l'hôte intermédiaire: un escargot aquatique. L'inconvénient majeur de cette intervention est qu'elle est d'application difficile (à cause du coût, essentiellement) et qu'elle donne lieu à une contamination importante du milieu. Le molluscicide en question s'avère toxique pour de nombreux organismes aquatiques non visés et présente une grande persistance, ce qui aggrave encore sa toxicité.

Au début des années 1960, un groupe de chercheurs éthiopiens découvrait que lorsque de petites quantités d'une baie séchée de savonnier étaient pilées et mélangées à de l'eau, la solution obtenue avait pour effet de tuer les escargots d'eau douce, hôtes intermédiaires du parasite de la schistosomiase. Le composant actif de cette solution aqueuse se nomme Endod, une saponine produite par la baie de cet arbuste. Cette plante commune dans la région a amené les chercheurs à croire qu'elle pourrait produire un molluscicide capable de remplacer le composé synthétique utilisé jusqu'à maintenant. Depuis longtemps, les habitants recouraient aux baies du savonnier pour le lavage du linge; on a donc pensé qu'ils pourraient d'autant plus facilement adopter le nouvel usage. Les scientifiques de l'Institut de pathobiologie d'Addis-Abeba ont procédé à la sélection de quelques cultivars à rendement élevé et étudié leur cycle de vie.

Toutefois, le recours à ce molluscicide naturel ne pouvait être généralisé sans une garantie suffisante de sécurité. Des rencontres internationales et des ateliers de concertation ont donc eu lieu suggérant une série d'épreuves toxicologiques conformes aux exigences minimales de l'OCDE en matière de pré-commercialisation des produits chimiques. Ces essais ont démontré que l'Endod ne produit aucun effet

## *Qu'est-ce que la schistosomiase?*

La schistosomiase est une affection parasitaire grave qui atteint environ 350 millions d'individus et concerne 600 millions d'êtres humains exposés au risque de contamination. Quatre espèces de *Schistosoma* sont pathogènes pour les humains. L'infection se contracte au contact de l'eau contaminée par des mollusques, hôtes intermédiaires du parasite. Les larves traversent la peau du sujet atteint et se développent formant des vers qui gîtent dans les vaisseaux sanguins, les intestins et la vessie.

La schistosomiase évolue vers des formes chroniques qui compromettent la croissance chez l'enfant et limitent gravement la productivité humaine. Dans ses manifestations les plus graves, la maladie entraîne la paralysie et la mort.

## *L'escargot paralysé*

**RISQUE POUR LA SANTÉ LIÉ À L'ENVIRONNEMENT:** Les plans d'eau douce abritent les mollusques qui sont les hôtes intermédiaires de la schistosomiase humaine. Un simple contact avec l'eau (boire, se baigner, faire la lessive ou traverser à gué) suffit pour que l'agent pathogène infecte l'individu.

**CONDITIONS AGGRAVANTES:** L'expansion de l'habitat du mollusque (projets d'irrigation, barrages hydro-électriques, etc.) et l'absence d'hygiène favorisent la contamination de l'environnement par les oeufs du parasite.

**SOLUTIONS TRADITIONNELLES:** Pulvérisation massive des plans d'eau au moyen de molluscicides synthétiques; chimiothérapie de masse des populations atteintes.

**DIFFICULTÉS:** Les molluscicides disponibles sont persistants et toxiques pour la faune aquatique et représentent, de ce fait, un risque environnemental non négligeable. La chimiothérapie ne peut, à elle seule, éliminer le risque de maladie. L'application conjuguée des méthodes de pulvérisation et de chimiothérapie est onéreuse et donc difficile à mettre en oeuvre dans les pays en développement.

**HYPOTHÈSES DE TRAVAIL:**

- La saponine contenue dans une baie cueillie sur des arbustes locaux a des propriétés molluscicides sûres et efficaces.
- Par rapport aux molluscicides dont on dispose, elle représente une solution de remplacement utile en vue d'une action prophylactique contre la schistosomiase.
- La baie peut être cultivée et largement utilisée par les collectivités pour se prémunir contre le risque.

**ÉQUIPE DE RECHERCHE:**

- Scientifiques de l'Institut de pathobiologie d'Addis-Abeba.
- Scientifiques de divers laboratoires, au Canada, aux États-Unis, aux Pays-Bas et en Éthiopie pour les épreuves de toxicité.
- Scientifiques de l'Institut de recherches Blair, ministère de la Santé (Zimbabwe).

### RÉALISATIONS

**NOUVELLES CONNAISSANCES:**

- La plante (*Phytolacca dodecandra*) produit une saponine, l'Endod, qui tue de manière prompte le mollusque, hôte intermédiaire du schistosome.
- L'Endod a subi avec succès toutes les épreuves de toxicité conformes aux normes minimales établies par l'OCDE pour la précommercialisation des produits chimiques et obtenu la cote « non toxique » ou « légèrement toxique » (sauf en ce qui concerne l'irritation des yeux). Il n'est pas mutagène.
- Les épreuves d'écotoxicité indiquent que l'Endod n'est pas plus toxique que les molluscicides synthétiques actuellement conseillés.

**NOUVELLES TECHNOLOGIES VIABLES:** Des cultivars à rendement élevé de baies du savonnier ont été sélectionnés et cultivés.

**PERSPECTIVES D'AVENIR:** Sera-t-il possible de modifier légèrement la stratégie et les pratiques traditionnelles, telle l'utilisation de la baie du savonnier pour la lessive, afin de contrôler la propagation de la schistosomiase? Les premiers essais complets de l'Endod auprès d'une collectivité sont en voie de réalisation au Zimbabwe et seront complétés par des études d'impact environnemental.

toxique notable sur les mammifères et qu'il n'est pas mutagène. Les tests d'écotoxicité indiquent que le produit n'est assurément pas plus toxique que les molluscicides synthétiques recommandés. Une fois appliqué, l'Endod ne persiste pas et ne s'accumule pas dans l'environnement.

Une équipe de chercheurs des Laboratoires Blair au Zimbabwe vient d'amorcer une étude sur le succès des applications d'Endod dans le cadre de la lutte contre la schistosomiase. On a noté une baisse des taux d'infection, évalué le rapport coût-efficacité et observé comment la population accueillait le produit. La lutte contre la schistosomiase grâce à ce molluscicide botanique ne pourra s'intensifier que si la population à risque trouve le remède pratique et abordable.

L'Endod présente de nombreuses qualités. Le molluscicide est biodégradable et peut être produit sur place, se prêtant à la culture sur des terres marginales. De plus, la plante contribue à stabiliser la structure du sol et à contenir l'érosion. Son acceptation comme produit de lutte à la schistosomiase aidera à en accroître la valeur comme culture commerciale. La population directement concernée se voit dotée des moyens qui lui permettront de se protéger contre un grave danger pour la santé lié à l'environnement, en augmentant l'autonomie des populations.

Déjà, les réseaux d'échanges entre scientifiques du Sud et du Nord ont permis à une découverte éthiopienne de faire l'objet d'expérimentations poussées dans les laboratoires d'Amérique du Nord et d'Europe. Grâce à un tel réseau, ses avantages concrets sont examinés aujourd'hui au Zimbabwe.

## *Transférer la technologie au peuple*

Par effet de la poussée démographique qui se poursuit aussi bien en milieu urbain que rural, les populations se rapprochent entre elles et de leurs propres déchets. La pollution des sources d'eau et de l'environnement par les déjections humaines présente de réels dangers vis-à-vis de l'hygiène du milieu. La contamination fécale de l'eau potable et des aliments est la principale cause de diarrhées aiguës dans les pays en développement. Selon les prédictions de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), 3,2 millions d'enfants de moins de cinq ans succomberont à la diarrhée en 1991 (OMS, 1991).

Les projets décrits ci-après illustrent comment, par rapport aux stratégies traditionnelles qui tendent à rompre le cycle de la maladie, des technologies simples, appliquées sur place et de portée communautaire peuvent avoir une incidence réelle et prolongée sur la santé humaine. Les bénéficiaires prennent une part active et sont directement associés à l'intervention. Ils sont donc partie prenante. La démarche vise à aider les populations à résoudre, d'une manière visible et immédiate, les problèmes liés au milieu de vie par recours à des méthodes qui se veulent concrètes, avantageuses et d'emploi facile.

## *Savoir, c'est se protéger*

Ticari et La Chaves sont deux collectivités rurales de formation récente, situées dans le district du Rio Frio, sur la plaine littorale atlantique du Costa Rica. Le niveau de vie y est bas. Les gens manquent de nombreux services essentiels: électricité, transports publics, eau potable et installations sanitaires. Les travailleurs sociaux et les médecins s'y rendent seulement de temps en temps.

En 1988, la FUNDATEC, une organisation non gouvernementale (ONG) costaricaine attachée à l'Instituto Tecnológico du Costa Rica, a entrepris d'étudier le processus de transfert de pompes à main peu coûteuses fabriquées en Asie dans le cadre d'un projet sur les stratégies participatives dans le domaine de l'approvisionnement en eau potable. Le projet a évolué et, plus tard, l'ONG s'engageait dans des recherches appliquées visant à améliorer l'état de santé des populations par la maîtrise des facteurs qui, dans le milieu physique, biologique et social, affectent la transmission des maladies d'origine aquatique causées par les déjections et les agents polluants.

Le projet n'a pas commencé comme prévu car les pompes, importées d'Asie, ont mis plus de six mois à atteindre le Costa Rica. Dans l'intervalle, les chercheurs se sont rendus régulièrement dans les villages et ont mis les habitants au courant de l'évolution de la situation et de la date prévue d'arrivée du chargement. Ils en ont profité pour se familiariser avec les problèmes de ces collectivités et identifier leurs besoins et leurs attentes. Pour leur part, les villageois ont pu se rendre compte de l'attitude sincère et sans détours de ces « étrangers », admirer leur souci de les mettre au courant, leur ponctualité et le respect de la parole donnée, traits qu'ils n'avaient jamais remarqués auparavant chez d'autres conseillers venus de l'extérieur.

Cette interaction fondée sur la confiance mutuelle a aidé à entretenir la motivation des habitants pour le projet. Les chercheurs et les paysans ont, chacun de leur côté, manifesté de l'intérêt pour l'univers de l'autre. Les activités de projet ont favorisé un processus d'apprentissage dans lequel les personnes étaient invitées à exprimer leurs opinions, à réclamer des changements et à formuler des critiques. Le fait que les chercheurs se soient donné la peine de comprendre les perceptions des gens s'est avéré précieux pour surmonter toute forme d'apathie à agir et donc pour améliorer les conditions d'hygiène. Dans les discussions qu'ils ont eues avec les jeunes et les vieux, les chercheurs ont pu se rendre compte que les villageois ne connaissaient pas le monde microscopique. Toute tentative orientée vers l'adoption de mesures d'hygiène était donc condamnée d'avance.

Afin de surmonter cet obstacle, l'équipe a réuni les autorités des villages et les comités de l'eau. Une puce avec des moustaches a été dessinée sur un tableau et un microscope installé dans la pièce. Les chercheurs ont demandé aux participants, médusés, s'ils n'avaient jamais vu des puces avec des moustaches et les ont invités à regarder par eux-mêmes. Tout d'un coup, des choses jamais imaginées auparavant devenaient pour eux une réalité. Avec l'aide des chercheurs,

les autorités ont organisé une « Semaine de la santé » pour parler aux habitants de l'importance de l'hygiène et du mode de transmission des maladies. Le microscope et les moustaches de l'insecte avaient néanmoins été le clou de l'événement. De cette façon, les habitants ont fait la connaissance de l'univers microbien et établi un lien entre santé, hygiène et cadre de vie.

À mesure que le projet progressait, nombre de technologies ont été mises au point ou adaptées (pompes à main, puits en ferrociment, ateliers de formation sanitaire, hygiène, organisation et gestion). Certains habitants du village ont même reçu une formation d'instructeurs dans tous ces domaines. Les instructeurs ont, depuis, reproduit le projet dans un village avoisinant et l'équipe de recherche a encouragé l'initiative par ses conseils techniques.

Dans ce projet, les « experts » venus de l'étranger ne visaient pas tant l'introduction d'une technologie, mais plutôt un apport de connaissances propre à susciter la collaboration de tous en vue de trouver une solution à des problèmes impérieux. De ces échanges et du partage des connaissances est née une nouvelle prise de conscience. Les gens ont commencé à comprendre que le problème qu'ils essayaient de résoudre était lié à un ensemble plus vaste. Aujourd'hui, les villages du Rio Frio ont pris conscience de l'importance de la solidarité alliée à l'autogestion.

## *Des agents polluants utiles à la production alimentaire*

Après le tremblement de terre survenu au Guatemala en 1976, plusieurs organismes publics et ONG ont entrepris de construire des latrines et d'améliorer les programmes sanitaires dans les zones rurales. On a favorisé l'introduction de latrines à fosse, de construction simple, mais sans grand succès apparent, même si les dalles étaient fournies gratuitement aux usagers. L'excavation des fosses dans le sol rocheux était difficile et les gens, vivant sur de petites parcelles, voyaient d'un mauvais oeil la construction d'une latrine qui demandait à être déplacée lorsque la fosse était comble. En outre, à proximité de nappes d'eau souterraines, le contenu de la fosse suintait, dégageant des odeurs nauséabondes et attirant les mouches.

En 1978, le Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnologia Apropiada (CEMAT) a voulu évaluer la prestation technique et le degré d'acceptation de divers modèles améliorés de latrines conçues pour les habitants des campagnes. Le CEMAT recherchait une solution économique pouvant à la fois répondre aux besoins d'hygiène tout en fournissant de l'engrais. L'organisme avait conscience du fait que les petits exploitants du Guatemala, dont les terres sont pauvres et destinées à des cultures de subsistance, ne peuvent se permettre l'achat d'engrais de plus en plus chers. L'utilisation d'un compost à base de déjections humaines pouvait donc contribuer à réduire les achats d'engrais chimiques, importés à prix fort, tout en diminuant les risques pour la santé liés à l'absence d'installations sanitaires convenables.

Une version modifiée d'une latrine de conception vietnamienne à double compartiment a été mise au point en étroite collaboration avec les usagers. Baptisée *Letrina Abonera Seca Familiar* (latrine d'engrais organique à usage familial), la latrine n'est pas munie d'une fosse mais est plutôt construite en surface. En plus de produire de l'engrais, elle offre plusieurs avantages: elle ne requiert aucune excavation; elle peut être bâtie dans des zones à haute densité de population ou sur de petits lots; elle ne pollue pas la nappe souterraine et elle réduit les besoins du paysan en engrais chimique tout en aidant à restaurer le contenu organique du sol.

Entre 1981 et 1986, le CEMAT s'est fait le promoteur de cette technologie dont il a assuré la diffusion grâce à des ateliers de formation à l'intention de micro-entreprises rurales, d'ONG nationales et internationales et d'organismes d'État oeuvrant dans le secteur de la salubrité et de l'hygiène publiques. Dès 1986, plus de 3 600 latrines productrices d'engrais avaient été construites au Guatemala.

Depuis lors, le CEMAT a mené diverses enquêtes visant à apprécier les degrés d'utilisation, l'état des latrines et leur acceptation par les familles. L'organisme a constaté que plus de 60 % des latrines installées par divers organismes ont été abandonnées ou n'ont jamais été terminées. Grâce à cette évaluation, le CEMAT a fait l'amère expérience qu'il ne suffisait pas de mettre au point une technologie adaptée.

Une acceptation large et une utilisation efficace dépendent de la bonne organisation et de l'exécution des programmes de diffusion. Des complications peuvent bien sûr surgir, dès lors que des organisations distinctes, qui possèdent des degrés variés d'expertise et qui adoptent des approches de diffusion différentes interviennent dans le transfert d'une technologie d'un endroit à un autre. De nouvelles technologies porteuses peuvent aisément tomber en discrédit si la qualité (de la technologie mais aussi de la méthode d'introduction) laisse à désirer et si les avantages escomptés tardent à se matérialiser. Il est donc nécessaire de prévoir des dispositifs pour regrouper les organisations locales, nationales et régionales en un réseau d'appui à paliers multiples, en vue d'assurer un transfert approprié et attentif aux besoins des utilisateurs.

Durant les quatre dernières années, le CEMAT a constamment cherché à collaborer et à échanger des informations avec, d'une part les collectivités et, d'autre part, les acteurs du développement aux niveaux supérieurs. Le CEMAT a également apporté des correctifs: il a uniformisé certains éléments de la conception et du contrôle de la qualité; il a formé et appuyé techniquement les collectivités et les organismes intéressés en mettant sur pied des séminaires sur les transferts technologiques; et il a mené un suivi auprès des habitants pour s'assurer de la remise en état et du bon emploi des latrines et de l'utilisation des engrais.

## *Des latrines au jardin*

**RISQUE POUR LA SANTÉ LIÉ À L'ENVIRONNEMENT:** L'absence d'hygiène fécale et urinaire pollue l'eau potable et contribue, à proximité de l'habitat humain, à la prolifération d'agents pathogènes qui causent la diarrhée.

**CONDITIONS AGGRAVANTES:** La pollution due à la présence de matières fécales s'est accrue avec l'afflux des populations rurales vers les zones périurbaines et la multiplication des zones dépourvues d'infrastructures hygiéniques.

**SOLUTION TRADITIONNELLE:** Construction de latrines à fosses.

**DIFFICULTÉS:**

- L'excavation de fosses est difficile dans le sol rocheux et précaire dans du sol sableux.
- Sur de petites parcelles, le manque d'espace décourage la construction de latrines.
- Lorsque la nappe phréatique est proche de la surface, il y a risque de pollution de la couche aquifère. Le contenu de la fosse suinte et dégage de mauvaises odeurs qui attirent les mouches.

**HYPOTHÈSES DE TRAVAIL:** La gestion des déjections humaines peut être assurée de manière simple et sûre tout en permettant d'obtenir de l'engrais utile à la production alimentaire.

**ÉQUIPE DE RECHERCHE:** Scientifiques du Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiada (CEMAT) au Guatemala.

### RÉALISATIONS

**NOUVELLE TECHNOLOGIE:** Une version modifiée de la latrine à double fosse vietnamienne, construite en surface et productrice d'engrais. Lorsqu'un compartiment est rempli, le deuxième entre en fonction. Le contenu du premier est transformé en compost.

**NOUVELLES CONNAISSANCES:**

- Tous les organismes pathogènes sont détruits par le procédé de compostage et on obtient un engrais ayant de bonnes qualités hygiéniques.
- La matière fécale compostée procure un engrais organique qui améliore grandement le rendement des cultures.

**PROBLÈMES DE VIABILITÉ:** Dès 1986, 3 600 latrines étaient construites dans le pays. Depuis lors, les enquêtes du CEMAT ont mis en évidence que plus de 60 % des latrines ont été abandonnées ou n'ont jamais été complétées. Il n'a donc pas suffi de mettre au point une technologie appropriée. Dans les quatre dernières années, le CEMAT s'est efforcé de mettre en réseau les collectivités locales avec les responsables régionaux et nationaux du développement afin de promouvoir les échanges d'information et la collaboration.

**ENSEIGNEMENTS:** Des interventions communautaires peuvent uniquement être reproduites ou élargies dans la mesure où les activités locales sont organisées en réseaux propres à favoriser l'échange d'information. Des liens peuvent s'établir entre les groupes d'action et les organismes à l'échelle régionale et nationale.

## *Une technologie du Sud en sol canadien*

On présume à tort que les pays en développement portent peu d'intérêt aux technologies environnementales (protection de l'environnement, hygiène du milieu, mesure des changements) et qu'ils ont peu à offrir dans ces domaines. Les populations du Sud ont, bien au contraire, une conscience écologique aiguë et sont à l'écoute des besoins du développement. L'étude suivante illustre bien comment des technologies simples et économiques mises au point dans l'hémisphère sud peuvent contribuer à régler des problèmes considérés insurmontables dans le Grand Nord canadien.

La collectivité de Split Lake est située sur une péninsule des rives septentrionales de Split Lake, au Nord du Manitoba (Canada). Elle compte près de 1 600 habitants, tous membres de la nation Crie et constitue une des cinq réserves indiennes touchées par le projet hydro-électrique Churchill-Nelson. Au gré de la demande énergétique, on enregistre une variation importante des niveaux d'eau du lac devenu réservoir. Ces variations affectent la qualité de l'eau potable consommée par la collectivité.

La mesure de la qualité de l'eau dans la région est difficile car les laboratoires les plus proches sont situés à des centaines de kilomètres au sud. Un représentant du ministère canadien de la Santé effectue sur des sites choisis des prélèvements qui sont acheminés par route ou par avion au laboratoire provincial chargé de les traiter.

L'histoire de ce transfert de technologie Sud-Nord commence quand le représentant de la santé cri se plaint de ne recevoir les résultats des test de qualité de l'eau que dans un délai variant de quatre à six semaines. Entre-temps, les résultats sont non seulement désuets mais, pire encore, personne ne se soucie d'informer le Conseil de bande des risques pour la santé subis par la communauté.

L'incapacité des gouvernements à assurer le contrôle de la qualité de l'eau et à fournir l'information nécessaire dans les localités éloignées est un problème courant dans les pays en développement, en raison du coût des méthodes conventionnelles. En fait, depuis 1983, un réseau de scientifiques du Brésil, du Chili, de l'Égypte, de la Malaisie, du Maroc, du Pérou, de Singapour et de la Thaïlande s'est mis à la recherche de solutions plus simples et plus économiques. Grâce à l'aide de l'Institut national de recherche sur les eaux (INRE) relevant du ministère canadien de l'Environnement, les chercheurs de ces pays ont développé et mis au point un certain nombre de tests de mesure de la qualité de l'eau simples, fiables, peu coûteux et qui fonctionnent sur le terrain, sans l'assistance d'un laboratoire.

La collaboration entre l'INRE et le réseau de chercheurs des pays en développement a amené le personnel d'Environnement Canada à proposer un projet conjoint avec le Conseil de bande cri. Le projet visait à évaluer la faisabilité de l'introduction de tests microbiologiques de mesure de la qualité de l'eau sous la gouverne du Conseil de bande. La première phase de l'étude a confirmé l'utilité des tests: leur mise en application n'a présenté aucune difficulté. Lorsque les tests révèlent que

## *Un transfert technologique Sud-Nord*

**RISQUE POUR LA SANTÉ LIÉ À L'ENVIRONNEMENT:** La contamination fécale de l'eau potable est à l'origine des affections diarrhéiques qui entraînent un risque élevé de mortalité chez l'enfant.

**SOLUTION TRADITIONNELLE:** Les services publics inspectent les sources d'eau potable et procèdent à des tests de qualité.

**DIFFICULTÉS:**

- Bien que les méthodes de mesure de qualité de l'eau potable soient établies, elles exigent généralement la proximité d'un laboratoire central. Les résultat des analyses ne rejoignent pas les populations en temps utile pour prendre les mesures correctrices qui s'imposent.
- La perspective d'inspecter de manière régulière toutes les sources d'eau du pays semble impossible et l'appareil logistique est nettement insuffisant.

**HYPOTHÈSES DE TRAVAIL:** On pourrait avoir recours à une série de tests simples, rapides peu coûteux et menés sur le terrain. Ces tests pourraient s'avérer aussi sensibles et fiables que ceux des laboratoires.

**ÉQUIPE DE RECHERCHE:** Un réseau de chercheurs et de laboratoires disséminés au Brésil, au Chili, en Égypte, en Malaisie, au Maroc, au Pérou, à Singapour et en Thaïlande avec la collaboration des scientifiques de l'Institut national de recherche sur les eaux du Canada (INRE).

### RÉALISATIONS

**NOUVELLES TECHNOLOGIES:** Trois méthodes simples et rapides d'analyse de la qualité des eaux ont été améliorées et adaptées pour usage sur le terrain; une quatrième méthode, mesurant la présence d'un virus en tant qu'indicateur de la présence de bactéries fécales a été mis au point, mis à l'essai et conditionné dans une trousse.

**NOUVELLES CONNAISSANCES:** La qualité de l'eau peut être analysée rapidement, à coût modique et de manière fiable sur le terrain à l'aide de méthodes simples. L'éventail des techniques disponibles rend les tests possibles dans les régions écologiques et géographiques les plus variées du monde en développement. Au cours d'une brève formation, les habitants peuvent se familiariser facilement avec ces méthodes.

**PERSPECTIVES D'AVENIR:** Ces méthodes pourront-elles être appliquées avec autant de succès auprès d'autres communautés culturelles? Comment le concept peut-il s'étendre pour que les mesures de la qualité de l'eau appliquées à l'échelon communautaire puissent trouver également application sur le plan national et régional? Y a-t-il des aspects techniques qui ont été laissés dans l'ombre?

**CARACTÉRISTIQUE SPÉCIALE:** Le transfert de technologie a pu se faire dans le Grand Nord canadien, permettant ainsi aux membres d'une communauté autochtone de procéder eux-mêmes aux analyses de la qualité de l'eau.

l'eau présente des impuretés, les chefs de famille sont informés des résultats et des mesures correctrices sont prises aussitôt. Le projet a contribué à mieux faire comprendre aux membres de la communauté les sources de pollution dans leur milieu, la fréquence et les types de pollution qui contaminent l'eau potable ou les eaux de plaisance, et les différents correctifs qu'on peut y apporter.

La deuxième phase du projet, en voie de réalisation, vise à évaluer la faisabilité et la viabilité d'un système de surveillance de la qualité de l'eau exploité sur place. Grâce à ces travaux, la compétence du Conseil de bande en cette matière sera renforcée. L'objectif déclaré est l'établissement d'une station microbiologique fonctionnelle, exploitée par les membres de la nation Crie, au bénéfice de plusieurs bandes indiennes de la région de Split Lake accessibles par route ou par voie d'eau. L'Assemblée des Premières nations du Canada et le ministère de la Santé nationale et du Bien-être, organisme chargé de l'hygiène du milieu dans le Grand Nord canadien, appuient sans réserve les objectifs de ces projets.

## *La leishmaniose: une maladie professionnelle*

Au cours d'une journée, la plupart des personnes d'âge adulte passent plus de temps au travail qu'à la maison. Dans les pays en développement, cet état de choses est aussi le triste lot de beaucoup d'enfants. Le milieu de travail présente souvent des risques spécifiques accentués par l'importation de technologies pour lesquelles les travailleurs sont souvent mal préparés sur le plan socio-culturel ou intellectuel. La mécanisation et les procédés qui exigent l'emploi de produits chimiques toxiques en sont des exemples.

L'exposition au risque dépend souvent de la nature même du travail. Les éleveurs, les exploitants forestiers et les ouvriers du pétrole peuvent, par exemple, contracter la leishmaniose plus facilement que d'autres travailleurs.

Au Pérou, la leishmaniose andine affecte les populations rurales des versants et des vallées des Andes occidentales. Le traitement des lésions n'est pas aisé et exige des cures prolongées et coûteuses, de préférence en milieu hospitalier. Les techniques curatives locales sont souvent douloureuses et laissent bien souvent le sujet à jamais défiguré.

En 1986, un projet conjoint financé par le CRDI et mené par l'université péruvienne Cayetano Heredia, l'Institut de médecine tropicale Alexander von Humboldt, au Pérou et l'Université de Colombie-Britannique, au Canada, a tenté de définir le modèle épidémiologique de la leishmaniose cutanée du Nouveau-Monde. Le projet n'a pas seulement reçu l'appui enthousiaste du ministère péruvien de la Santé mais a également contribué à sensibiliser, pour la première fois, les populations andines en les incitant à participer à la lutte contre cette affection invalidante. Bien qu'au début l'équipe de recherche ait concentré ses efforts sur la lutte à la leishmaniose, il faut surtout noter comment ils ont fait participer activement la collectivité à

la recherche et comment ils en sont venus à mieux contrôler leur environnement. Les collectivités concernés ont même créé un dispensaire et institué des comités sanitaires de bénévoles afin de faciliter le dépistage des problèmes de santé, notamment le diagnostic et le traitement de la leishmaniose.

Le projet a démontré que la transmission de la maladie est liée aux habitudes de travail de la population. Les agriculteurs et leurs familles se déplacent vers leur plantation où ils demeurent dans des huttes de fortune pour des périodes allant de quelques jours à plusieurs semaines. Ces abris en plein air ne protègent pas les familles contre la piqûre du phlébotome; la transmission de la maladie est donc la plus fréquente au champ. L'étude a confirmé que les insectes qui transmettent la maladie sont particulièrement actifs dans les ravins qui strient les terres agricoles et les champs d'élevage. Ces terrains, au sol pierreux et à la végétation éparse et peu arborée, sont le gîte préféré des phlébotomes. Une hypothèse veut que la plantation d'eucalyptus sur ces sites contribuerait à un déclin marqué de la population de ces insectes.

La même équipe de recherche est en voie de réaliser un deuxième projet, afin de mettre au point une stratégie de lutte appropriée aux conditions de transmissions de la leishmaniose dans la région andine, avec la participation des villages de la vallée. Le projet étudiera l'efficacité de divers moyens de contrôle des populations de phlébotomes à proximité des zones agricoles, en particulier le reboisement des sites larvaires. Les habitants du village ont une bonne expérience dans ce domaine puisqu'ils assurent déjà la gestion d'une petite forêt d'eucalyptus qui leur procure du bois de construction et d'ébénisterie. Cette stratégie contribuera à améliorer leur cadre de vie, en générant de plus grandes quantités de bois de chauffage et de matériaux de construction, en protégeant les sols de l'érosion et des glissements de terrain, tout en consolidant l'écologie naturelle du site.

L'avantage d'une telle approche est qu'elle repose sur le savoir-faire des habitants et des pratiques déjà en place pour résoudre un problème de santé lié à l'environnement. La simplicité de la solution et sa compatibilité avec les activités journalières des bénéficiaires sont un excellent gage de succès.

## *Qu'est-ce que la leishmaniose?*

**Avec 12 millions de cas dans le monde, l'OMS estime que la leishmaniose demeure la parasitose la moins étudiée et la plus mal connue de toutes. La maladie présente de hauts taux de morbidité et d'invalidité et entraîne la mort dans nombre de cas. Au moins 350 millions d'individus sont exposés. Le parasite circule naturellement dans les réservoirs animaux et se transmet à l'homme par la piqûre d'un insecte dit phlébotome. Les phlébotomes sont actifs durant la journée et représentent un risque de maladie professionnelle pour les travailleurs agricoles. D'autres groupes à risque comprennent les ouvriers des grands chantiers (forages pétrolifères, mines à ciel ouvert, construction routière et secteur agricole). Les modifications du milieu induites par l'activité humaine, telles que le déboisement, ont accentué le risque pour la santé publique que constitue la leishmaniose.**

## *Grands travaux et maladie*

**RISQUE POUR LA SANTÉ LIÉ À L'ENVIRONNEMENT:** Les phlébotomes, qui peuplent les zones déboisées, s'infectent en piquant des animaux domestiques et sauvages infectés et transmettent à l'homme la leishmaniose par voie de piqûre.

**CONDITIONS AGGRAVANTES:** Les transformations écologiques associées aux grands ouvrages et aux chantiers industriels (projets de déboisement, construction de routes, mines, forages pétrolifères et activités méga-agricoles) ainsi qu'aux migrations de main-d'oeuvre exposent la population à ce risque.

**SOLUTIONS TRADITIONNELLES:**

- Pulvérisation limitée d'insecticides pour le contrôle du phlébotome.
- Campagnes de destruction des animaux contaminés.
- Médicaments appropriés.

**DIFFICULTÉS:**

- La pulvérisation d'insecticides est inefficace et très coûteuse (les surfaces d'éclosion sont très vastes) et est, en outre, polluante.
- La destruction des animaux domestiques est souvent inacceptable pour les populations locales.
- Les médicaments sont très chers et causent des effets secondaires qui exigent une surveillance attentive.

**HYPOTHÈSE DE TRAVAIL:** On peut lutter contre la leishmaniose avec des méthodes simples de diagnostic précoce et contrôler les sites d'éclosion par le reboisement des surfaces infestées.

**ÉQUIPE DE RECHERCHE:** Une équipe multidisciplinaire de chercheurs sur le terrain détachés par l'Université péruvienne Cayetano Heredia et de l'Institut Alexander von Humboldt en collaboration avec des scientifiques de l'Université de Colombie-Britannique (Canada), travaillant de concert avec les autorités sanitaires du pays.

### RÉALISATIONS

**NOUVELLES CONNAISSANCES:**

- La transmission de la leishmaniose est liée aux types de travail et aux conditions de vie de la population andine.
- La transmission est intense près des ravins qui sillonnent les terres agricoles et les zones d'élevage.
- On enregistre un déclin prononcé de l'infestation dans les zones boisées avec des eucalyptus.

**NOUVELLES TECHNOLOGIES:**

- Un nouveau test diagnostic (ELISA) a été mis au point et validé pour la leishmaniose.
- Un dispensaire a été créé pour le traitement de la leishmaniose à la source. On y fait de l'éducation sanitaire, le diagnostic précoce et on y propose des stratégies curatives simplifiées, avec une aide relativement minime des autorités sanitaires du pays.

**PERSPECTIVES D'AVENIR:** L'établissement de procédures économiques et reproductibles en vue d'une application étendue à toutes les zones endémiques et, espère-t-on, à la région toute entière.

## *La recherche participative à l'usine*

Le développement industriel dans nombre de pays du Sud prend forme dans un contexte de pénurie de ressources et d'infrastructures loin de satisfaire les critères de santé et de sécurité au travail. Les pays pauvres sont coincés entre l'insuffisance de leurs ressources financières, la concurrence de plus en plus vive des marchés mondiaux et un environnement menacé. Dans les pays en développement, l'industrie lourde se concentre souvent dans des zones que les gouvernements désignent comme « parcs de transformation et d'exportation » ou « axes de développement ». L'introduction rapide de procédés industriels complexes expose les travailleurs à des risques plus importants. Le milieu est mal préparé pour y faire face ce qui peut avoir de graves répercussions sur le cadre de vie et la santé des personnes.

La course aux profits à brève échéance mise souvent sur la réduction des coûts de production. Par voie de conséquence, on accorde très peu d'importance aux risques de maladie professionnelle. Beaucoup d'industries exploitent des procédés de fabrication complexes avec de vieilles machineries parfois dangereuses. Dans de nombreux cas, le personnel d'entretien compétent et expérimenté fait défaut. Il est difficile de se procurer les pièces de rechange indispensables. Dans nombre de pays, les normes et les règlements de santé et de sécurité au travail sont soit trop récents, soit déjà dépassés.

Souvent, les gouvernements ne disposent pas des ressources et des techniques appropriées pour mettre en valeur, appliquer et renforcer les institutions et les règlements propres à protéger la santé et le bien-être des travailleurs.

Dans ces conditions, il apparaît hasardeux d'élaborer et de mettre en oeuvre des politiques qui concilient les exigences de la croissance industrielle avec les impératifs de la sécurité et de la santé au travail. À défaut d'y parvenir, on peut s'efforcer d'y tendre en s'assurant la collaboration active des personnes qui sont les plus directement touchées par des conditions de travail insalubres, c'est-à-dire les travailleurs. La recherche participative peut créer des occasions de changement en procurant aux travailleurs le savoir qui leur permettra d'influer sur leurs conditions de travail et leur santé.

Un projet de recherche financé par le CRDI dans l'industrie sidérurgique du Mexique confirme que les travailleurs peuvent apporter un précieux concours à l'amélioration de leur milieu de travail. En adoptant une démarche nettement participative, une équipe de chercheurs universitaires a travaillé de concert avec les responsables syndicaux et les ouvriers pour déterminer et apprécier les risques de santé sur les lieux de travail. Elle a ensuite utilisé cette information pour proposer des mesures concrètes en faveur de meilleures conditions d'hygiène et de prévention des risques professionnels.

Cette main-d'oeuvre, formée de jeunes issus du milieu rural, était peu familière avec le travail industriel. Le personnel technique ne possédait pas les connaissances nécessaires pour élaborer et mettre en oeuvre les mesures de protection qui s'imposaient.

Paradoxalement, les ouvriers étaient bien rémunérés et avantagés du point de vue de la sécurité sociale, mais vivaient des conditions de travail particulièrement dangereuses. À cause de leur manque d'expérience, les travailleurs n'avaient pas su comment reconnaître les dangers pour la santé de leur milieu de travail. C'est seulement après avoir éprouvé des malaises que l'inquiétude a grandit et que, collectivement, ils prirent les moyens qui s'imposent pour changer la situation.

## *Un premier pas vers la solidarité*

Le premier pas dans ce sens a été accompli en 1986, alors que les chercheurs de l'Université autonome métropolitaine Xochimilco ont entrepris, à la requête de l'organisation syndicale, d'associer à leur travail les ouvriers et de les sensibiliser aux problèmes de santé et de sécurité. Le projet de recherche élaboré à cette fin prévoyait le recours à des mécanismes participatifs simples pour la définition et l'évaluation des risques professionnels.

Les résultats devaient permettre aux travailleurs de formuler des propositions sur les mesures préventives et correctives appropriées. Cette méthodologie s'appuie sur une hypothèse simple: l'expérience quotidienne d'un groupe de travailleurs soumis aux mêmes conditions du travail est une source de connaissances qui peut s'avérer très utile à la formulation de recommandations concrètes.

Une seconde étude intitulée « Santé au travail dans l'industrie sidérurgique au Mexique », a permis de valider cette méthodologie. Elle a analysé la fiabilité des données recueillies auprès des ouvriers et a tenté de détecter leurs préjugés.

L'étude a confirmé que cette approche et les données recueillies sont utiles pour améliorer les conditions d'hygiène au travail et pour établir des mesures de prévention. Une telle méthode, entre les mains des travailleurs eux-mêmes, poursuit un double objectif: elle construit une banque de connaissances cohérentes sur les risques pour la santé au travail et elle amène les travailleurs à mieux prendre conscience et à analyser les risques associés à leur travail. La combinaison de ces deux éléments donne aux travailleurs la possibilité de préconiser des solutions et de s'engager à changer leurs conditions de travail.

Un projet analogue mené par le Congress of Trade Unions du Zimbabwe (ZCTU) et intitulé « Participation des travailleurs » a pour objectif de concevoir des mécanismes de participation pour évaluer les principaux risques professionnels et conférer aux travailleurs la capacité de s'attaquer à ces problèmes.

La principale différence entre les expériences du Mexique et du Zimbabwe concerne la composition de l'équipe de recherche. Au Mexique, une équipe de chercheurs de l'université prêtait son concours au syndicat en vue de l'élaboration et de l'exécution d'un projet de recherche. Au Zimbabwe, l'équipe de recherche et le syndicat ne

formaient qu'une seule et même entité. Cela illustre, si besoin est, que la recherche n'est pas la chasse gardée des universitaires. La démythification de la recherche appliquée et le recours à la recherche participative sont deux principes d'une démarche axée sur la personne. En ayant accès au savoir, les groupes plus affectés s'affranchissent des conditions qui représentent une menace pour eux-mêmes, pour leur santé et leur bien-être collectifs.

***Les leçons apprises de la collectivité***

## *À l'école du Sud*

La dégradation constante de l'environnement accroît partout les risques pour la santé et le bien-être des populations. La situation exige l'adoption de mesures concrètes et urgentes. Le dialogue s'intensifie à l'échelle internationale et favorise une prise de conscience universelle. Il attire aussi de plus en plus l'attention du grand public et des dirigeants politiques. Néanmoins, les populations démunies n'en tirent souvent avantage que trop lentement. Il faut souvent trop de temps pour adopter les politiques, élaborer les stratégies et les programmes, affecter les ressources, puis mettre en route ces programmes et établir les normes nationales et les instruments de mesure nécessaires.

Dans de telles circonstances, on peut douter que la nouvelle conscience planétaire ait des retombées significatives et immédiates sur les pauvres des pays en développement dont la santé est menacée quotidiennement. De plus, les politiques et les protocoles internationaux ont peu de chance de résoudre les risques environnementaux majeurs auxquels ces populations sont déjà confrontées et qui, selon toute probabilité, deviendront plus aiguës dans un avenir proche.

À l'aide de quelques exemples concrets, le présent ouvrage illustre le chemin parcouru en recherche appliquée pour répondre aux besoins immédiats des populations du Sud et résoudre, à moyen terme, leurs problèmes de santé. La possibilité de trouver des solutions viables est plus grande quand les bénéficiaires participent activement au partage des connaissances sur l'environnement et sur les risques qu'il pose à la santé. Grâce aux fonds du CRDI, les projets mentionnés ont confirmé qu'il est possible de relier la recherche en laboratoire aux réalités et conditions qui prévalent sur le terrain. De tels transferts de technologie ne peuvent être envisagés que si, dès le départ, les besoins réels et les capacités des groupes cibles sont pris en compte. Les interventions ont en commun les points suivants:

- Elles sont respectueuses de l'environnement.
- Elles donnent aux utilisateurs les moyens de surmonter les risques pour leur santé.
- Elles sont viables dans le cadre des ressources locales disponibles.
- Elles sont axées sur la personne plutôt que sur la maladie.

Dans l'élaboration d'un projet, beaucoup d'autres facteurs peuvent expliquer le succès ou au contraire l'échec de l'entreprise. Dans la majorité des cas, les protocoles sont mis au point par les scientifiques des pays en développement et les chercheurs du CRDI en étroite collaboration. De cette façon, l'institution bénéficiaire profite de l'expérience acquise lors de recherches analogues dans d'autres régions

du monde. Au CRDI, seuls les projets de recherche présentés par *les institutions des pays en développement* sont considérés. Ceux-ci sont jugés en fonction du mérite scientifique et de leur pertinence pour les collectivités. On insiste sur les applications possibles de la technologie et sur les avantages que les populations en retireront à court et moyen termes. La pertinence de la technologie et son importance pour les populations concernées sont toujours vérifiées par des essais sur le terrain. Si les essais ne sont pas menés dans la première phase du projet, ils sont prévus dans les étapes suivantes. Les projets de recherche participative doivent démontrer que les collectivités sont déjà pleinement associées au processus de conception et sont prêtes à utiliser les résultats de la recherche.

Dans toute recherche, même les technologies les plus porteuses et novatrices peuvent échouer. Un bon exemple est celui des latrines productrices de compost, au Guatemala. Les premières phases du projet ont prouvé que le concept était valable et que l'on pouvait obtenir un engrais de haute qualité (testé sur le terrain). Sous l'aspect de l'hygiène et de la rentabilité, le projet avait de réelles potentialités. Pourquoi donc ces latrines n'ont-elles pas trouvé preneurs dans les campagnes du Guatemala?

À l'origine, le projet a été élaboré sans faire appel à la population. La préférence des utilisateurs n'a pas reçu toute l'attention qu'elle méritait. On a plutôt imposé de l'extérieur une technologie qui ne correspondait peut-être pas tout à fait aux besoins et aux attentes. On peut tirer une leçon de ce projet: il ne suffit pas de travailler *pour* les gens; à moins que les équipes de recherche ne travaillent *avec* eux à la conception et à la mise à l'essai de la technologie, de simples démonstrations n'obtiendront pas les résultats escomptés. Ces démonstrations peuvent remplir une fonction importante si elles donnent l'occasion:

- De prévoir le potentiel et les modalités de mise en marché de la technologie et d'obtenir l'information appropriée.
- D'instituer des réseaux d'organismes locaux, nationaux et régionaux qui assureront un suivi et qui mesureront l'évolution des besoins et les perceptions des utilisateurs.

D'autres projets qui commandent une vaste participation communautaire peuvent parfois atteindre leurs objectifs de recherche, sans parvenir à favoriser un développement soutenu si le milieu s'oppose au changement et demeure trop conformiste. Tel a été le destin du projet sur la participation des travailleurs des aciéries mexicaines. L'étude a confirmé en tout point l'hypothèse initiale, à savoir que *les travailleurs sont parfaitement capables de définir les risques qu'ils courent dans leur milieu de travail*. Toutefois, une conjoncture économique désastreuse et l'opposition larvée de la direction de l'usine ont conduit à la dissolution des équipes de recherche participantes et, dans certains cas, au licenciement des travailleurs. Cette situation a empêché toute possibilité d'appliquer les recommandations formulées au terme du projet, en particulier la mise sur pied d'un comité mixte sur la santé et la sécurité au travail réunissant les travailleurs et la direction de l'aciérie.

Les résultats ont été jugés néanmoins importants; bien qu'ils n'aient aucunement profité à la collectivité concernée en premier lieu, ils ont pavé la voie à d'autres projets similaires qui évolueront dans un cadre socio-économique plus viable. La leçon à tirer dans ce cas est que la continuité des résultats se mesure plus facilement à une série de projets (incluant parfois des contextes géographiques, politiques et culturels différents) plutôt que sur la base d'un seul cas.

Les donneurs doivent examiner attentivement les projets pour déterminer s'ils ne présentent pas de risques inacceptables pour les collectivités-cibles. Les aspects éthiques associés au financement de tels projets ne peuvent être ignorés! Si risque il y a, il doit être évalué de concert avec les bénéficiaires et approuvé seulement après que l'on en aura soupesé tous les aspects.

Les personnes et groupes associés à l'évolution des projets ont la capacité de mesurer les difficultés, de trouver les solutions et d'aider d'autres personnes qui sont confrontées aux mêmes risques, qu'ils soient ou non liés à l'environnement. La communauté est au coeur d'une telle stratégie en laquelle le CRDI croit avec conviction.

Nous devons tenter d'éliminer une fois pour toute les risques pour la santé liés à l'environnement vécus par toutes les collectivités du globe. Pour que cela puisse se faire d'une manière équitable, les populations des pays en développement doivent être associées à la définition et à la solution de leurs propres difficultés. De leur côté, les pays industrialisés doivent continuer d'assurer le financement de la recherche appliquée, renforcer les acquis de la recherche et les compétences des chercheurs des pays en développement et des institutions et, enfin, surtout, axer leur action sur la personne avant toute chose.

## *Bibliographie*


Annis, S. 1987. Can small-scale development be a large-scale policy? The case of Latin America. World Development, 15 (Suppl.): 129–134.

Chen, L. 1991. Summary of the Health Transition Workshop at Harvard University. Health Transition Review, 1(1): 115–122. Health Transition Centre, Canberra, Australie.

Forget, G. 1991. Pesticides and the Third World, Journal of Toxicology and Environmental Health, 32: 11–31.

Leonard, J.*et al.* 1989. Environment and the poor: development strategies for a common agenda. Overseas Development Council, Transaction Books, Washington, D.C., É. U.

Myrdal, G. 1968. Asian drama: an inquiry into the poverty of nations. Pantheon, New York, N.Y., É.-U. p. 2284.

OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques). 1990. Towards a green development strategy. *In* 1990 Report on Efforts and Policies of the Members of the Development Assistance Committee. OCDE, Paris, France, p. 29–43.

Ramphal, S., Sir. 1990. Third World grievances. EPA Journal, 16(4): 39-43.

The South Commission. 1990. The Challenghe of the South — The report of the South Commissions. Oxford University Press, Oxford, Royaume-Uni.

Documents du secrétariat de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED):

A/CONF.151/PC/16 Secrétariat: "Progress Report on Environment and Development"

A/CONF.151/PC/45 Secrétariat: "Poverty and Environmental Degradation"

A/CONF.151/PC/46 Secrétariat: "The relationship between demographic trends, economic growth, unsustainable consumption pattern and environmental degradation"

A/CONF.151/PC/54 Secrétariat: "Environmental health aspects of development"

A/CONF.151/PC/CRP.14 Secrétariat: "Chairman's summary of discussions on poverty, education and health

A/CONF.151/PC/L.40 Secrétariat: "Decision on women in environment and development"

A/CONF.151/PC/L.48 Secrétariat: "Decision on indigenous people and local communities"

A/CONF.151/PC/L.51 Secrétariat: "Decision on cross-sectoral issues (poverty, sustainability, health and education)"

PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement). 1990. Rapport sur le développement humain, 1990. Oxford University Press, New York, N.Y., É.-U.

Banque mondiale. 1990. World Bank development report, 1990. Oxford University Press, New York, N.Y., É.-U.

OMS (Organisation mondiale de la santé). 1986. Informal consultation on planning strategy for the prevention of pesticide poisoning. OMS, Genève, Suisse. WHO/VBC/86.926

OMS (Organisation mondiale de la santé). 1991. World Health Commission on Health and Envrionment: draft report. OMS, Genève, Suisse.

# Dans la même collection

## *Un programme mondial de recherche: une perspective Sud-Nord*

Les scientifiques du Nord ont beau fréquenter les laboratoires les plus modernes et côtoyer la science la plus pure, ils auraient tort de croire que la solution des problèmes mondiaux est à leur unique portée. Sans la contribution des immenses ressources des pays du Sud, sans le partage des connaissances et des découvertes des innovateurs à l'oeuvre au Sud, bien peu de technologies réussiront à apprivoiser les problèmes mondiaux.

## *S'approprier la vie: la recherche, le droit et les biotechnologies*

*de Brian Belcher et Geoffrey Hawtin*

La législation sur les brevets est antérieure aux techniques du génie génétique et ne semble pas avoir été conçue pour s'appliquer aux organismes vivants. Les décisions qui en découlent sont peu appropriées et les conséquences encore inconnues. Les brevets sur la vie soulèvent d'importantes questions techniques et éthiques. Les répercussions de cette législation désuète pourraient être plus graves dans les pays en développement que dans les pays industrialisés.

# L'auteur

**Gilles Forget** est directeur associé pour le programme Santé et environnement du CRDI, où il a aussi occupé les postes de directeur associé et d'agent principal du programme Santé du travail et toxicologie de l'environnement. Il détient un doctorat en pharmacologie et toxicologie et une maîtrise en pharmacologie.

Il est membre de la Commission internationale de la santé du travail. Il y siège sur deux comités scientifiques: celui des pesticides et celui de la santé professionnelle dans les pays en développement. En plus de nombreuses publications scientifiques, il écrit aussi des textes dédiés au grand public dans le domaine de la santé professionnelle et environnementale.

Sa carrière débuta par un poste d'enseignement au Collège polytechnique universitaire d'Abomey-Calavi, République populaire du Bénin, Afrique occidentale, suivi d'un poste de chercheur à l'université de Sherbrooke (Québec).

La collection *Quête d'avenir* s'adresse à un public informé d'observateurs intéressé par les grandes questions de développement international. Les textes tentent de susciter la réflexion sur des questions touchant la recherche et le développement. *Quête d'avenir* expose les défis auxquel le Sud et le Nord sont confrontés, décrit les enjeux et donne au lecteur des éléments d'information pour mieux comprendre le monde en développement.